

VALORES AMBIENTAIS NO PROJETO ARQUITETÔNICO: RELATO DE UMA DISCIPLINA DE PROJETO INTEGRADO DE ARQUITETURA E CONFORTO AMBIENTAL¹

BOGO, Amilcar (1); PEIXER, Keila (2); KOBALL, Daniela (3)

(1) FURB, e-mail: bogo.amilcar@gmail.com; (2) FURB, e-mail: keilapeixer@gmail.com;
(3) FURB, e-mail: daniela9814@hotmail.com

RESUMO

Neste artigo são apresentados os resultados da integração do ensino de conforto ambiental na prática de ensino de projeto de arquitetura residencial unifamiliar. Este estudo consiste no relato de uma experiência didática realizada numa disciplina estruturante de Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Na disciplina foram realizadas explicações teórico-expositivas, estudos de caso, visitas em campo, exemplos de estratégias de projeto, assessorias coletivas e individuais, entre outras ações, destacando aos estudantes a importância dos valores ambientais e de conforto ambiental no projeto de arquitetura de uma residência unifamiliar. Os resultados encontrados indicaram que uma parte das propostas de projeto desenvolvidas pelos alunos não atribuíram a devida atenção à manutenção de vegetação já existente no terreno, ao controle do excesso de Sol nas aberturas, a aplicação de ventilação natural cruzada, além de erros de identificação da correta orientação solar nas fachadas. Entretanto os valores físico-ambientais como adaptação a topografia, aproveitamento das visuais/paisagem, foram os de melhor resposta de projeto de arquitetura. Como exercício de ensino de projeto integrado, perceberam-se melhorias na atenção aos valores ambientais e de conforto ambiental no processo de concepção arquitetônica, quando comparado com disciplinas sem conexões efetivas com outras exigências ou áreas/disciplinas da arquitetura.

Palavras-chave: Ensino. Projeto de Arquitetura. Conforto Ambiental.

ABSTRACT

This paper presents the results of the integration of environmental comfort education in teaching practice of single family residential architectural design. This study is a report of an educational experiment carried out a structural discipline Course in Architecture and Urbanism. In the course were conducted theoretical and expository explanations, case studies, field visits, examples of design strategies, collective and individual advisory services, among other actions, emphasizing to students the importance of environmental values and environmental comfort in the architectural design of a single-family residence. The results indicated that some of the project proposals developed by students not assigned due attention to the maintenance of existing vegetation on the ground, control of excess sun in the openings, the application of natural cross ventilation, and misidentification of correct solar orientation on the facades. However the physical and environmental values as adaptation to topography, use of visual / landscape, were the best architecture design

¹ BOGO; Amilcar; PEIXER, Keila; KOBALL, Daniela. Valores Ambientais no Projeto Arquitetônico: relato de uma disciplina de projeto integrado de Arquitetura e Conforto Ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

response. As integrated project teaching exercise, realized to improvements in attention to environmental values and environmental comfort in the architectural design process, when compared to subjects without effective connections with other requirements or areas / architecture disciplines.

Keywords: Teaching. Architectural Design. Environmental comfort.

1 INTRODUÇÃO

No desenvolvimento de um projeto de arquitetura, interagem diferentes informações e conhecimentos, que contribuem para uma síntese formal representada pela edificação projetada. Aspectos legais, programáticos, custos, funcionalidade, conforto ambiental, técnicas e sistemas construtivos, além de valores estéticos e culturais são algumas das informações no desenvolvimento de uma proposta arquitetônica.

Na prática cotidiana de projeto de arquitetura, por diversos motivos, parte destas informações não são geradas, são negligenciadas a partir de uma postura projetual reducionista, visando menor complexidade do projeto, resumindo-se ao atendimento de aspectos como requisitos legais, programa de necessidades, custos, funcionalidade, morfologia e estética. Neste sentido, questões como relação da edificação com a natureza, clima local e o conforto ambiental dos usuários, são abordadas de forma simplória ou não tratadas como importantes para o projeto.

Neste artigo é apresentado o relato de uma experiência didática que denota uma avaliação da importância atribuída aos valores ambientais no desenvolvimento de projeto de arquitetura para uma habitação unifamiliar, realizado pelos estudantes da quarta fase do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Regional de Blumenau - FURB, disciplina esta que tem como base a integração entre Projeto de Arquitetura e Conforto Ambiental.

As abordagens de projeto de arquitetura e sua relação com a natureza tem origens há tempos remotos, desde a arquitetura vernacular adaptada ao meio físico-climático ao qual se inseria, até a consideração de aspectos de conforto ambiental no processo de arquitetura oficial, como as premissas vitruvianas de projeto relacionadas ao clima (DEL RIO, 2000; THE EUROPEAN COMMISSION, 1999).

No entanto, em certo momento histórico e em algumas posturas e linguagens arquitetônicas, a relação edifício, natureza e clima foi desconsiderada, focando o projeto de arquitetura em abordagens funcionais, morfológicas e estéticas.

No resgate de uma relação edificação e clima, conforto ambiental e natureza, surgiram linguagens e expressões arquitetônicas como arquitetura orgânica (HOFFMANN, 1995), bioclimática (CAMOUS e WATSON, 1986; IZARD, 1983; OLGAY, 1998; SERRA, 1989), solar (LACOMBA e FERREIRO, 1991; MAZRIA, 1985), verde (CROSBIE, 1994), ecológica (BUTERA, 2009; COSTA, 1982; GAUZIN-MÜLLER, 2002) e atualmente, arquitetura sustentável (REYES, 2007; KEELER et al 2010; ROAF et al, 2014).

A própria existência destas denominações denota que existe uma outra arquitetura, com pouca relação com a natureza, o clima e o conforto ambiental.

Desde o final do século passado e mais intensamente agora no século XXI, como a agenda da sociedade reconhece os valores ambientais como inerentes a esta sociedade atual, aumentaram as preocupações com uma arquitetura focada no respeito à natureza, numa boa relação com o clima e com atenção ao conforto ambiental dos usuários.

Sobre a integração do conforto ambiental no projeto de arquitetura, Bogo (1999) em um trabalho acerca de um Parecer de Conforto Ambiental no Projeto de Arquitetura em desenvolvimento no Trabalho de Conclusão – TCC de Curso de Arquitetura e Urbanismo, identificou como os principais problemas nos projetos os referentes a falta de proteção solar nas aberturas (56 %), a adequação da ventilação e iluminação natural em sanitários (7,3 %), a redução dos ganhos de calor solar em coberturas zenitais (5,7 %), a melhoria da ventilação natural para resfriamento e requisitos higiênicos (5,7 %), a adoção de proteção contra o vento e/ou chuva de inverno (3,2 %), dentre outras mais.

Neste sentido, também no ensino fala-se atualmente em projeto integrado, que busca um equilíbrio intenso entre as variáveis do projeto, a fim de obter uma edificação sustentável, orientando a tomada de decisões referente ao conforto ambiental térmico, a utilização dos recursos naturais e à qualidade ambiental (KEELER et al 2010).

2 METODOLOGIA

Os projetos foram desenvolvidos em duplas ou individuais, em regime de Ateliê de Projeto Integrado de Arquitetura e Conforto Ambiental, sob a orientação de três professores arquitetos, sob a temática habitação e meio ambiente, com um projeto de uma residência unifamiliar com boas relações com a natureza, clima e conforto ambiental, entre outros quesitos.

Entre os professores, somente um possui pós-graduação (doutorado) na área de conforto ambiental, ficando a seu encargo aquelas abordagens de projeto de arquitetura com relação ao meio ambiente, além das demais de projeto. Os demais professores, com sensibilidade ao tema habitação e meio ambiente, procuraram ratificar estas abordagens de projeto e meio ambiente.

Cabe destacar que o professor arquiteto com doutorado na área de conforto ambiental, também atua na disciplina integrada de Conforto Ambiental Térmico, da mesma fase.

Considerando que cada resposta é única e corresponde à um único lugar, associado à um determinado perfil de usuários, buscou-se orientar os alunos para que suas escolhas fossem conscientes acerca das consequências de seus projetos sobre seus usuários, seu entorno próximo e, enfim sobre o

sistema ecológico global e também sobre os recursos à nossa disposição e gerações futuras (JOURDA, 2013).

Neste sentido, entende-se que para ser ambientalmente sustentável as propostas deveriam ser adaptadas ao clima local, terreno e entorno, além das características e peculiaridades dos usuários. De acordo com Roaf et al (2014) a compreensão da relação dinâmica desta tríplice, possibilita alcançar propostas que garantem o conforto de uma edificação, que respeita o local de implantação e o baixo consumo de energia.

O desenvolvimento das propostas de projeto de arquitetura contemplou análises de contexto urbano, de contexto físico-climático-ambiental, estudos iniciais (programa de necessidades, pré-dimensionamento, fluxograma), premissas bioclimáticas e sustentáveis, partido geral arquitetônico, estudo preliminar e anteprojeto final.

Na parte do contexto físico-climático-ambiental, foi realizado visita ao terreno, visando percepção do local e sensibilização quanto as peculiaridades do lugar. Nesta análise, foram considerados os elementos naturais do local segundo Snyder e Catanese (1984), no caso: clima, vegetação, topografia, solo, águas e vida animal.

A partir de explicações orais-expositivas, assessorias e análise de estudo de casos, apresentou-se aos estudantes um conjunto de práticas projetuais que deveriam ser experimentadas nas suas propostas. As mesmas fazem parte do processo de projeto de arquitetura, no caso identificadas como premissas bioclimáticas e sustentáveis, adiante identificadas:

- Ambiência urbana/sociabilidade: projetar espaços de convivência entre o público e o privado, com alargamento de passeios, refúgios, micro-praças, acessos recuados, etc.
- Humanização: a prioridade deve ser do pedestre, depois ciclista, depois transporte público e em último lugar do automóvel (em percursos curtos, de baixa velocidade);
- Topografia: aproveitamento da topografia natural do terreno, evitando cortes, aterros;
- Vegetação: aproveitar a vegetação arbórea existente e prever recuperação da mesma em outras áreas, principalmente no topo de morros, encostas íngremes, fundos de vale, áreas ao longo de cursos de águas;
- Permeabilidade do solo: reduzir áreas pavimentadas, implantando gramíneas, forrageiras, arbustos e árvores nas demais áreas;
- Visuais/paisagem: explorar as melhores visuais e/ou paisagens;
- Orientação solar: aproveitar a insolação benéfica das primeiras horas da manhã (até aproximadamente 9h) e proteger da insolação nas horas quentes (manhã e tarde);

- Controle do excesso de sol: projetar Elementos de Controle Solar (ECS) tipo móveis (venezianas, persianas externas, painéis opacos, painéis perfurados, etc) e/ou móveis e fixos (beiral, varanda, sacada, marquise, brises, treliçados, elementos vazados, etc);
- Ventilação: maximizar a ventilação natural a partir da ventilação cruzada (horizontal) em ambientes com duas janelas e por efeito chaminé (vertical) em ambientes abertos tipo mezanino, caixa de escada, etc;
- Tratamento paisagístico: trabalhar com gramíneas, forrageiras, arbustos e árvores, privilegiando espécies nativas, recompondo paisagens naturais, alternando áreas sombreadas e expostas ao Sol.

Na parte do controle do excesso de Sol nas aberturas, foram desenvolvidos estudo de casos mostrando a diversidade tipológica e geométrica possível, em linguagens arquitetônicas das mais diversas, no sentido de criar um repertório arquitetônico para os alunos.

Foram apresentados 17 tipos de ECS, móveis e fixos, com possibilidade de uso nos projetos: marquise; persiana externa; veneziana; pergolado; beiral; brise vertical; sacada; elemento vazado; brise horizontal; laje em balanço; telas/toldos brise conjugado (horizontal e vertical); treliçado; painel opaco; varanda; grelha; painel perfurado.

Junto a isto, foram definidos um conjunto de critérios de avaliação para o desenvolvimento das propostas de projeto de arquitetura a ser desenvolvidas pelos estudantes, com base nas Premissas Bioclimáticas e Sustentáveis.

Objetivamente, nos critérios ambientais de avaliação, foram definidos a atenção do projeto de arquitetura quanto a:

- Adaptação à topografia, com cortes de até 1,5 metros;
- Adaptação à vegetação local existente, com identificação das árvores existentes no terreno;
- Orientação solar dos ambientes (layout dos setores íntimo, social e serviço) visando melhor insolação;
- Controle do excesso de Sol nos ambientes com uso de ECS nas aberturas;
- Ventilação natural cruzada nos ambientes de permanência, cozinha e banheiros;
- Aproveitamento dos visuais, da paisagem natural;
- Proteção contra chuva e vento para as fachadas;
- Identificação da orientação solar além da identificação de cada fachada, de acordo com a orientação solar.

As trinta e uma propostas de projeto de arquitetura realizadas em duplas e individual, foram desenvolvidas para um terreno em declive (15 x 30 m), com aproximadamente 450,00 m², localizado em uma rua residencial sem saída, em bairro próximo ao centro da cidade (2,5 km), numa altitude média de 40 metros.

Este terreno para o desenvolvimento do projeto residencial, foi escolhido pela situação topográfica (declive) e pela presença de árvores remanescentes (massa arbórea junto a metade para os fundos), além de visuais urbanos interessantes.

O programa de necessidades previsto definia uma área construída de aproximadamente 120,00 a 150,00 m², com taxa de ocupação de 60%, coeficiente de aproveitamento igual 1,2, recuo frontal de 4 metros, conforme a legislação municipal.

Na parte de atenção ao conforto ambiental no projeto com relação ao clima local, foram apresentados os dados caracterizadores desta questão, como adiante citados:

O clima de Santa Catarina é definido segundo Köppen como Mesotérmico (C), úmido (f), de verão quente (a) encontrado no litoral, vales e Oeste; e de verão fresco (b), nas zonas mais elevadas da serra e do planalto. Assim, predominam no estado os climas Cfa - com verão quente e Cfb - com verão fresco (SANTA CATARINA, 1991).

Segundo a NBR 15220-3: Norma Brasileira sobre Desempenho Térmico de Edificações, no documento Parte 3 - Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social, Blumenau se enquadra na Zona Bioclimática 3 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005).

Logo, para Blumenau, localizada no centro do Vale do Itajaí, numa altitude de 21 m e a cerca de 60 km do litoral, temos o tipo climático Cfa - Mesotérmico úmido com verão quente (BOGO, 2014).

O rigor térmico de dia e noite com base na aplicação das Tabelas de Mahoney para a cidade é adiante apresentado na tabela 1, identificando segundo Bogo (2014) um rigor térmico diurno de 6 períodos anuais de calor (Q).

Tabela 1– Rigor térmico segundo a Tabelas de Mahoney para Blumenau

MESES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dia	Q	Q	Q	Q/C	C	C	C	C	C	Q/C	Q	Q
Noite	Q/C	Q/C	Q/C	C	F	F	F	F	F	F/C	Q/C	Q/C

Fonte: Bogo (2014)

Também na disciplina integrada (Conforto Ambiental Térmico) com a de Projeto Integrado, foram apresentadas as exigências da norma brasileira NBR 1520-3 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005), acerca do tema.

No que se refere a Zona Bioclimática 3 que inclui Blumenau, temos as seguintes informações quanto:

- As diretrizes construtivas:
 - Sombreamento das aberturas;

- Aberturas médias para ventilação;
- Cobertura leve e isolada;
- Permitir Sol durante o período frio;
- Paredes externas leve e isolada.
- Estratégias de condicionamento térmico passivo:
 - Verão: Ventilação cruzada;
 - Inverno: Aquecimento solar da edificação; vedações internas pesadas (inércia térmica).

De acordo com Bogo (2014), temos na tabela 2 adiante os seguintes dados de Blumenau:

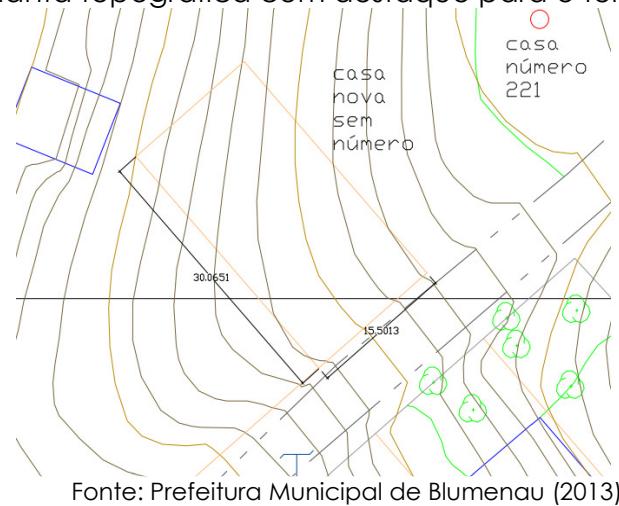
Tabela 2 – Dados de Blumenau

Rigor Climático: Q (calor) F (Frio)	12 Q
12 períodos do ano	
Altitude (m)	21
Temperatura anual do ar (°C)	
Média	20,10
Máxima absoluta	37,80
Mínima absoluta	4,50
Média Máxima	27,00
Média Mínima	16,10
Umidade Relativa do Ar	
Média Anual (%)	84
Insolação Média	
(horas/mês)	
Verão (dezembro)	161
Inverno (junho)	123
Ventos	
Velocidade e	m/s
Média Anual	4,26
Direção	1°
Dominante	NE (2)
	2°
Chuvas Média Anual (mm)	1.459

Fonte: Bogo (2014)

Sobre a caracterização física do local do projeto desenvolvido, adiante nas figuras 1, 2 e 3 são apresentadas respectivamente a planta topográfica do terreno, a rua em acrivo, sem saída (Rua Herman Eckelberg, bairro Vila Nova), com uso residencial unifamiliar predominante, a vista área do terreno e entorno imediato e vista lateral do terreno, sentido NE.

Figura 1 –Planta topográfica com destaque para o terreno (15 x 30 m)



Fonte: Prefeitura Municipal de Blumenau (2013)

Figura 2 –Imagem aérea com destaque para o terreno e entorno com vegetação remanescente



Fonte: Google Maps (2013)

Figura 3 – Vista do terreno a partir da parte lateral para sentido NE e vegetação arbórea no lado esquerdo da foto



Fonte: acervo dos autores (2013)

O programa e a legislação conduziram a propostas com possibilidades de menor ocupação no terreno, maior aproveitamento dos atributos naturais do local, como vegetação existente, insolação, ventos, visuais, topografia natural, entre outros.

3 RESULTADOS

Os principais resultados desta avaliação identificaram as seguintes situações para cada um dos critérios ambientais de projeto:

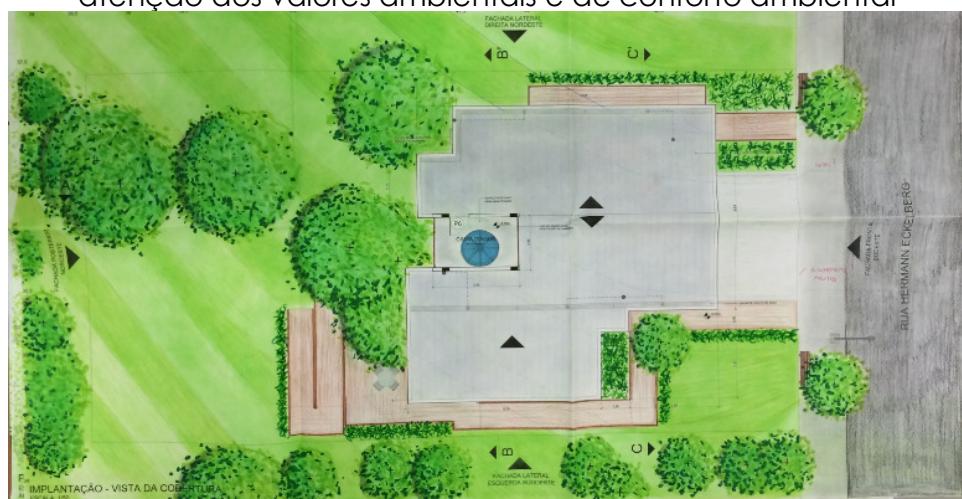
- Adaptação à topografia, com cortes de até 1,5m: 84% trabalhos seguiram esta diretriz; os demais 16%, trabalharam com cortes/aterros da ordem de 2 m;
- Adaptação à vegetação local existente, com identificação das árvores existentes no terreno: existiam 7 árvores no local. Os projetos apresentados identificaram um número diferente do existente, desde 3 até 7 árvores, inclusive em locações diferentes da existente no local. 57% trabalhos identificaram 6 árvores, numa situação majoritária das propostas; 10% dos trabalhos identificaram apenas 3 árvores e 19% apenas 4 árvores. No entanto, em 14% trabalhos, além da vegetação existente, foi previsto ampliação da arborização no terreno, com 10 a 15 árvores;
- Orientação solar dos ambientes: 38% dos 31 trabalhos seguiram esta diretriz com maior eficiência, com setor íntimo com aberturas voltadas para a insolação matutina. Outros 62% dos trabalhos apresentaram situações parciais, com alguns destes ambientes do setor íntimo em orientações solares variáveis, em situações de admissão excessiva de calor solar nas fachadas (ambientes mais quentes), mesmo com a adoção de algum tipo de proteção solar.
- Controle do excesso de Sol nos ambientes com uso de ECS nas aberturas (móveis e fixos): 42% dos trabalhos seguiram esta diretriz adequadamente.

Entretanto 58% dos trabalhos não projetaram aberturas com ECS para quartos, salas, escritórios e similares.

- Dos dezessete tipos de ECS, móveis e fixos apresentados aos estudantes nas explicações e assessorias, os mais adotados nos projetos foram as persianas externas, venezianas, brises diversos, marquises, varandas ou sacadas e elementos vazados, ou seja, apenas uma parte da diversidade tipológica existente.
 - Ventilação natural: as propostas de projeto englobavam cerca de 10 ambientes internos na residência unifamiliar. Apenas em 33% das propostas de projeto foi previsto a ventilação natural cruzada para um mínimo de 5 ambientes ou mais. Em 67% das propostas foi prevista ventilação natural em apenas 1 a 3 ambientes;
 - Aproveitamento dos visuais, da paisagem natural: 97% dos trabalhos seguiram esta diretriz, a partir da exploração do visual/paisagem interessante para os fundos do terreno;
 - Proteção contra chuva e vento para as fachadas: 58% trabalhos seguiram este critério em grande parte. Outra parte (42%) seguiram uma estética despojada da arquitetura contemporânea, sem marquises, beirais, varandas, sacadas, com potenciais problemas futuros de patologias construtivas nas paredes;
 - Identificação da orientação solar nas fachadas do projeto: 46% das propostas identificaram as orientações solares de forma incorreta seja para uma ou mais fachadas.

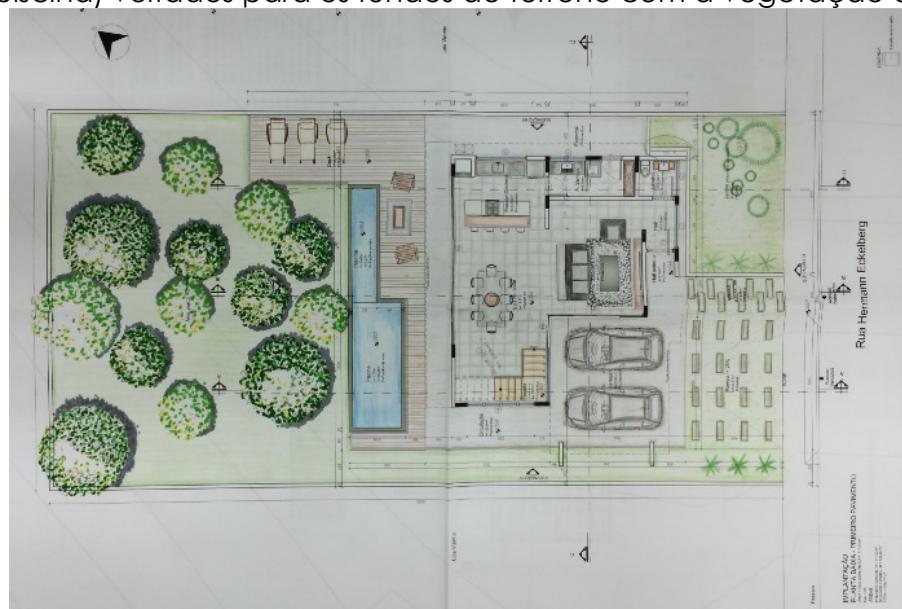
Adiante são apresentadas nas figuras 4, 5 e 6 imagens referentes aos projetos desenvolvidos com atenção para os valores ambientais e de conforto ambiental.

Figura 4 – Planta de implantação de uma das residências projetadas com maior atenção aos valores ambientais e de conforto ambiental



Fonte: acervo dos autores (2013)

Figura 5 – Planta de implantação, com destaque para área de lazer (deck e piscina) voltados para os fundos do terreno com a vegetação existente



Fonte: acervo dos autores (2013)

Figura 6 – Fachada Lateral Nordeste de uma residência projetada com soluções arquitetônicas com ECS nas aberturas: varanda, persiana externa, brise, marquise



Fonte: acervo dos autores (2013)

4 CONCLUSÕES

Referente à importância atribuída aos valores ambientais e de conforto ambiental no desenvolvimento de projeto de arquitetura residencial unifamiliar, observou-se que uma parte das propostas desenvolvidas pelos alunos não atribuíram a devida importância para a presença de vegetação no terreno.

Também observou-se problemas relacionados ao controle do excesso de Sol nos projetos, seja com aberturas em ambientes de permanência voltadas

para situações de calor solar vespertino ou ausência de ECS do tipo móveis para as aberturas.

Quanto ao controle solar nas aberturas, observou-se reduzida aplicação por parte dos alunos do uso de ECS móveis, como venezianas, persianas externas, mesmo sendo estes tipos com flexibilidade para melhor atender as necessidades de verão e inverno. Já ECS fixos do tipo marquises, varandas/sacadas, elementos vazados, são aceitos pelos alunos com maior facilidade, visto que muitas vezes estão contemplados no programa de necessidades do projeto.

A ventilação natural cruzada não foi implementada adequadamente na maioria dos trabalhos, para grande parte dos ambientes; erros de identificação da correta orientação solar das fachadas também ocorreram em boa parte dos trabalhos, refletindo falta de compreensão dos fenômenos de insolação sobre o terreno.

Valores físico-ambientais como adaptação a topografia, aproveitamento das visuais/paisagem, foram os de melhor resposta de projeto de arquitetura. No que se refere a topografia, em vista de constantes desastres naturais relacionadas a chuva e deslizamentos na região e na cidade de Blumenau parece haver maior compreensão das preocupações neste sentido.

Como exercício de ensino de Projeto Integrado de Arquitetura, percebeu-se melhorias na atenção aos valores ambientais (e de conforto ambiental) no processo de concepção de projeto, quando comparado com disciplinas de ensino de projeto isoladas, sem conexões efetivas com outras exigências da arquitetura.

Uma das estratégias-chave para a integração dos conteúdos de conforto ambiental na prática projetual do ensino reside na figura de um professor arquiteto, com formação aprofundada em conforto ambiental e atuação tanto na disciplina de Conforto como na de Projeto Integrado. Esta situação é fundamental, visto que a formação do professor que muitas vezes ministra a disciplina de projeto está restrita a teoria da arquitetura e da forma, deixando de lado questões de conforto ambiental, essenciais no processo de concepção do projeto. Com a incorporação dos requisitos ambientais e de conforto, aumenta a complexidade do projeto de arquitetura, numa tendência de desejo de simplificação por parte do aluno, em situação contrária ao aprimoramento do projeto visando o atendimento das questões ambientais e de projeto.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3**: Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

BOGO, A. J. **Clima e arquitetura em Blumenau**. Blumenau: FURB, Laboratório de Conforto Ambiental, 2014. 48 p, il.

BOGO, A. J. **Uma Experiência de Integração Disciplinar em Trabalhos de Conclusão de Curso de Arquitetura e Urbanismo: Parecer de Conforto Ambiental no Projeto Arquitetônico.** In: II Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído e V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 1999, Fortaleza CE. II Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído e V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 1999.

BUTERA, F. M. **Da caverna à casa ecológica: história do conforto e da energia.** 1. ed. São Paulo: Nova Técnica Editorial, 2009. 319 p, il.

CAMOUS, R.; WATSON, D. **El habitat bioclimatico: de la concepcion a la construccion.** Naucalpan: G. Gili, 1986. 159 p, il. (Alternativas). Tradução de: L'habitat Biochimaticque.

COSTA, E. C. da. **Arquitetura ecológica: condicionamento térmico natural.** São Paulo: E. Blucher, c1982. 264, [1]p, il.

CROSBIE, M. J. **Green architecture: a guide to sustainable design.** Rockport: Rockport Publishers, c1994. 187p, il.

DEL RIO, V.. **A criatividade e os ventos dominantes na arquitetura.** Dynamis: revista tecno-científica, Blumenau, v. 8, n. 32 - parte I, p. 87-108, jul./set. 2000.

GAUZIN-MÜLLER, D. **Arquitectura ecológica.** Barcelona: GG, 2002. 286p, il.

HOFFMANN, D. **Understanding Frank Lloyd Wright's Architecture.** Dover Publications Inc., 1995.

IZARD, J. **Arquitectura bioclimática.** 2. ed. Mexico: G. Gili, 1983. 191p, il. (Construcción alternativa: Tecnología y arquitectura). Título original : Archi bio.

JOURDA, F. **Pequeno manual do projeto sustentável.** São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

KEELER, M.; BILL, B.. **Fundamentos de edificações sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

LACOMBA, R.; FERREIRO, H. **Manual de arquitectura solar.** Mexico: Trillas, 1991. 292 p, il.

MAZRIA, E. **El libro de la energía solar pasiva.** 2. ed. Mexico, D. F : G. Gili, 1985. 368 p, il. (Tecnología y arquitectura). Traducción de: The passive solar energy book.

OLGYAY, V. **Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas.** Barcelona : G. Gili, 1998. 203p, il. Traducción de: Design with climate.

REYES, C; BARAONA P. E.; PIRILLO, C. **Arquitectura sostenible.** Valencia: Pencil, 2007. 357 p, il.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS-REES, S. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

SANTA CATARINA. [1991]. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Florianópolis. SEPLAN, 135 p.

SERRA, R. **Clima, lugar y arquitectura**. [s.l] : Gala, [1989]. vii, 119p, il.

SNYDER, J. C; CATANESE, A. J. **Introdução à arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 422p, il.

THE EUROPEAN COMMISSION; ARCHITECTS COUNCIL OF EUROPE; ENERGY RESEARCH GROUP. **A green Vitruvius: principles and practice of sustainable architectural design**. London : James E James, 1999. 145p, il.

WRIGHT, F. ; FUTAGAWA, Y.; PFEIFFER, B. B. **Frank Lloyd Wright: selected houses**. Tokyo: A.D.A. Edita, 1991. 8v, il.