

UM OLHAR SOBRE A ABORDAGEM DO CONFORTO TÉRMICO NO ENSINO DE PROJETO NA FAUFBA

Márcia Rebouças Freire (1)

(1) PhD, Professora do Núcleo de Tecnologia, Projeto e Planejamento, mrf@ufba.br
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, Laboratório de Conforto Ambiental, Rua Caetano Moura, Federação, Salvador-Ba, CEP 40210-905, Tel.: (71) 32835895

RESUMO

O objetivo deste artigo é refletir sobre a abordagem dada ao conforto térmico no ensino de projeto do curso diurno de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia. A reflexão será feita a partir da comparação dos resultados de uma enquete realizada entre os professores das disciplinas de projeto arquitetônico dos três primeiros anos de curso da referida Instituição, sobre a abordagem de diversos aspectos relacionados ao conforto ambiental, com a observação da exposição anual dos trabalhos dos alunos dessas disciplinas. Os resultados da enquete mostram que a visão dos professores sobre a abordagem de conforto térmico dada por eles próprios no ensino de projeto é bastante positiva. No entanto, de um modo geral, os trabalhos finais expostos dos alunos não confirmam esse resultado, principalmente aqueles produzidos pelos alunos a partir do segundo ano do curso. As abordagens mostram-se deficientes, seja pela omissão ou por equívocos nas proposições projetuais que interferem diretamente no desempenho térmico dessas edificações. Apontam, assim, a sua inadequação ao clima para o qual estão sendo projetadas. Este quadro merece ser evidenciado e discutido, uma vez que as disciplinas da prática projetual são as instâncias mais influenciadoras na formação do arquiteto, e é na elaboração do projeto arquitetônico onde estão as principais soluções que definem a eficiência energética das edificações.

Palavras-chave: conforto térmico, ensino, projeto arquitetônico.

ABSTRACT

The objective of this article is to reflect on the approach given to thermal comfort in the design teaching of the graduation course in Architecture and Urbanism of the Faculty of Architecture of the Federal University of Bahia. The reflection will be made on the basis of a comparison of the results of a survey carried out among the teachers of the disciplines on architectural design of the first three years in that institution, on the approach to various aspects related to environmental comfort, with the observation of the annual exhibition of the Students' work. The survey's results show that teachers' views on the thermal comfort approach they give themselves in project teaching is quite positive. However, in general, students' final papers do not confirm this result, especially those produced by students from the second year of the course. The approaches are deficient, either by omission or by misunderstandings in the project propositions that directly interfere in the thermal performance of these buildings. They point out, therefore, their inadequacy to the climate for which they are being designed. This framework deserves to be evidenced and discussed, since the disciplines of design practice are the most influential instances in the training of the architect, and it is in the elaboration of the architectural project where the main solutions that define the energy efficiency of the buildings are.

Keywords: environmental comfort, teaching, architectural design.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Conforto Ambiental no Brasil foi regulamentado inicialmente pela Portaria nº 1.770/1994 do Ministério da Educação (MEC), que conferiu a este o status de área profissionalizante dos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo no Brasil. A matéria envolve o estudo das condições térmicas, acústicas, luminosas, energéticas e os fenômenos físicos a elas associados, como condicionantes da forma e da organização do espaço (BRASIL, 1994). No ano de 2010, o MEC instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo. Nesta resolução, destaca-se a preocupação com as questões ambientais, energéticas e sociais, dentro do viés da sustentabilidade, o que reconhece a importância desta área de conhecimento para a formação e atividade do futuro profissional de arquitetura.

Diante disso, nas últimas décadas, muitos professores e pesquisadores tem se dedicado a analisar a qualidade e compartilhar experiências de ensino de conforto ambiental e afins. Autores como Freire (1997), Marins, Ribeiro e Scarazzato (1999), Negrete, Guijarro e Ajmat (2001), Duarte e Gonçalves (2001), Brum e Assis (2001), Barreto e Salgado (2001), Duarte, Mülfarth e Gonçalves (2007), Kowaltowski et al (2007), Zambrano et al (2007), Carlo, Araújo e Telles (2011), Fernandes e Cunha (2011) e Andrade et al (2013) relataram suas experiências, seja na criação e utilização de ferramentas de apoio ao ensino do conforto ambiental, ou apresentando metodologias para aprimorar a capacidade dos estudantes de elaborar projetos de arquitetura bioclimática. Outros autores analisaram o ensino de conforto ambiental, eficiência energética e sustentabilidade em cursos de graduação em arquitetura e urbanismo no Brasil. Vianna (2001), constatou uma forte tendência à ausência de integração entre o ensino de conforto ambiental e o ensino de projeto. Já Dourado e Amorim (2009), verificaram que ainda não existiam diretrizes claras para a forma de inserção da temática da eficiência energética nas disciplinas da cadeia de conforto ambiental nas grades curriculares das escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil. As autoras supracitadas também verificaram a abordagem da sustentabilidade em currículos de Cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil e propuseram o aprimoramento da mesma (DOURADO e AMORIM, 2013).

No cenário internacional, nos anos de 2009 a 2012 realizou-se um consórcio entre sete instituições acadêmicas europeias, do Reino Unido, Bélgica, Alemanha, Itália, Espanha e Hungria, para desenvolvimento de uma ação denominada EDUCATE - *Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe*. O seu objetivo foi alcançar o conforto e a eficiência energética em edifícios novos e existentes, dentro de um processo de projeto viável social, cultural e economicamente, através da promoção do conhecimento e habilidades em projeto ambientalmente sustentável em todas as fases do ensino de arquitetura. Os seus principais pressupostos eram que: o projeto ambientalmente sustentável deveria ser considerado prioridade na formação dos profissionais da construção, desde o começo dos seus estudos; os centros acadêmicos, corpo estudantil e profissional deveriam comprometer-se a cumprir essa prioridade educacional; os educadores deveriam tratar de fomentar a aprendizagem experimental direta desta área do conhecimento utilizando metodologias, ferramentas e técnicas apropriadas; e uma formação meio ambiental sustentável pressupunha também o fomento da capacidade crítica, da responsabilidade e da reflexão sobre as numerosas interdependências que existem no processo de desenho (EDUCATE, 2014).

Em suma, do ponto de vista pedagógico, postula-se hoje que uma das questões mais centrais do ensino de conforto ambiental e temas afins na Arquitetura seja a relação e a busca do equilíbrio entre teoria e prática. Verifica-se que a transversalidade entre as disciplinas tem muito a evoluir, e assim torna-se imprescindível uma maior conexão entre as diversas áreas de conhecimento e também entre os professores, para promover uma educação voltada para a sustentabilidade.

A atual grade curricular da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia (FAUFBA) foi implementada em 1997, pouco tempo depois da regulamentação do ensino da matéria Conforto Ambiental. Contudo, a implantação desse novo currículo trouxe uma significativa redução na carga horária teórica dedicada a essa matéria, acarretando uma perda de importantes conteúdos de conforto ambiental na formação do arquiteto pela Instituição. Já as disciplinas destinadas ao ensino do projeto arquitetônico são anuais e têm uma carga horária de 12 horas semanais. A grande carga horária destinada às disciplinas de projeto se deve ao fato delas incorporarem conteúdos interdisciplinares, entre eles, aqueles relativos ao conforto ambiental.

No primeiro ano de curso temos a disciplina denominada Atelier I, com a seguinte ementa: Desenvolvimento da criatividade através da percepção, estudo e pesquisa das formas, instrumento e técnicas de representação gráfica em Arquitetura. Práticas de croquis com ênfase em proporção, escala e expressão. Uso de diferentes sistemas projetivos da Descritiva Aplicada. Estudo e prática da percepção para a apreensão, conceituação e criação do objeto arquitetônico e urbano.

No segundo ano de curso temos a disciplina Atelier II, com a seguinte ementa: Desenvolvimento da

capacidade de análise e criação arquitetônica, mediante exercícios de leitura de obras e realização de projetos individuais, em nível de estudo preliminar e ante-projeto, atendendo à adequação ao programa, à habitabilidade e ao diálogo com entorno.

No terceiro ano de curso temos a disciplina Atelier III, com a seguinte ementa: Desenho técnico normativo para elaboração e representação de projeto executivo. Aplicação de conhecimentos da Descritiva ao Projeto. Elaboração de ante-projeto e projeto arquitetônico completos, incluindo: projetos complementares, detalhes construtivos e especificações de materiais e orçamentárias. Aspectos metodológicos na realização de pesquisas, estudos preliminares e elaboração de projetos. Estudos da topografia usando os recursos da aerofotogrametria, topologia e fotointerpretação, aplicados à Arquitetura e ao Urbanismo.

Pelo fato das disciplinas de caráter teórico relativas ao conforto ambiental possuírem uma carga horária bastante reduzida, e de haver queixas entre os alunos quanto à falta de integração da teoria com a prática, surge assim a necessidade de se investigar quais os conteúdos relativos a esse tema estão sendo atualmente abordados no ensino de projeto da FAUFBA e como eles se rebatem nos trabalhos produzidos pelos alunos.

2. OBJETIVO

O objetivo deste artigo é refletir sobre a abordagem dada ao conforto térmico no ensino de projeto da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, a partir da comparação dos resultados de uma enquete realizada entre os professores das disciplinas de projeto arquitetônico, com a observação da exposição anual dos trabalhos dos alunos dessas disciplinas.

3. MÉTODO

O desenvolvimento deste trabalho está dividido em três etapas principais: (1) Aplicação do questionário/entrevista junto aos professores de projeto; (2) Apresentação dos resultados desta enquete; e (3) Análise desses resultados e reflexão sobre a produção dos trabalhos dos alunos.

3.1. Aplicação do questionário/entrevista junto aos professores de projeto

A referida enquete foi realizada no semestre letivo 2015.2 (que ocorreu já em 2016) e abrangeu os professores das disciplinas de projeto arquitetônico relativas aos três primeiros anos do curso (diurno)¹ de graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUFBA. O mesmo questionário foi aplicado para os professores das três disciplinas. Naquele ano letivo específico, alguns professores faziam a experiência do chamado “Atelier vertical”, onde ministravam aulas concomitantemente para turmas de alunos do segundo e terceiro ano, que aconteciam num mesmo horário e local. Por esta razão, as respostas dos questionários estão agrupadas para as disciplinas Atelier II e III.

3.1.1. Professores entrevistados

Foram entrevistados três dos sete professores efetivos² de Atelier I e cinco dos oito professores efetivos de Atelier II e III.

3.1.2. Conteúdo dos questionários

A enquete aplicada continha as seguintes questões:

- I. Quais dos seguintes temas relativos ao conforto ambiental são abordados de forma sistemática (programada) no Atelier?
 1. Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais;
 2. Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental;
 3. Partido arquitetônico X incidência solar na edificação;

¹ A Faculdade de Arquitetura da UFBA possui atualmente outro curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, no período noturno, implementado no ano de 2009, com uma grade curricular distinta daquela do curso diurno.

² O termo “efetivo” refere-se aos professores do quadro permanente da FAUFBA. Havia também professores com contratos temporários ministrando aquelas disciplinas.

4. Partido arquitetônico X captação da ventilação natural;
 5. Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos;
 6. Áreas verdes na arquitetura e/ou áreas urbanas;
 7. Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar;
 8. Sistemas de ventilação natural nas edificações;
 9. Sistemas de iluminação natural nas edificações;
 10. Isolamento acústico nas edificações;
 11. Condicionamento acústico nas edificações;
 12. Outros
- II. Que tipo de abordagem (atividade, metodologia) é dada? Relacioná-las aos conteúdos supracitados.
- A. Discussões sobre o tema abordado;
 - B. Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos;
 - C. Exercício de proposição (projeto);
 - D. Utilização, no processo de projeto, de ferramentas de simulação de desempenho (ex.: sombras projetadas pela edificação e incidência solar no seu interior, ou outras);
 - E. Outros
- III. Quais dos temas acima citados são abordados de forma eventual (não sistemática) no seu Atelier?
- IV. Você sente falta de algum conhecimento prévio do aluno a respeito dos assuntos aqui citados? Quais, principalmente?
- V. Você sente falta de algum conhecimento prévio seu a respeito dos assuntos aqui citados? Quais, principalmente?
- VI. Você imagina ser possível uma integração do Atelier com as disciplinas teóricas nestas áreas de conhecimento?

4. RESULTADOS

4.1. Respostas das enquetes

4.1.1. Respostas dos professores da disciplina Atelier I

Todos os professores da disciplina Atelier I entrevistados declararam abordar de forma sistemática os temas “Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental”, “Partido arquitetônico x incidência solar na edificação”, “Partido arquitetônico x captação da ventilação natural”, “Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos”, “Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar” e “Isolamento acústico nas edificações”. As metodologias associadas a esses temas, declaradas pelos professores, foram: “Discussões sobre o tema abordado”, “Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos”, além de “Exercícios de proposição (projeto)”, e abordagem do assunto “durante as aulas normais de projeto”.

Dois dos três professores de Atelier I entrevistados declararam abordar de forma sistemática o tema “Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais”, “Áreas verdes na arquitetura e/ou áreas urbanas”, “Sistemas de ventilação natural nas edificações”, “Sistemas de iluminação natural nas edificações” e “Condicionamento acústico nas edificações”, sendo que ambos disseram utilizar como metodologia “Discussões sobre o tema abordado” e “Exercícios de proposição (projeto)”, e um deles também citou “Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos”.

Ao serem questionados sobre qual dos temas acima citados são abordados de forma eventual (não sistemática) no Atelier I, os temas mais citados foram isolamento acústico e condicionamento acústico, seguidos de áreas verdes, iluminação e ventilação natural. Ao serem questionados se sentem falta de algum conhecimento prévio do aluno a respeito dos assuntos citados, todos os professores do Atelier I entrevistados disseram não contar com conhecimentos prévios dos alunos relativos ao conforto ambiental, uma vez que no geral ainda não cursaram as disciplinas teóricas. Ao serem questionados se sentem falta de algum conhecimento prévio deles próprios a respeito dos assuntos citados, os professores do Atelier I citaram “isolamento acústico” e “condicionamento acústico”, e “uso de novos softwares auxiliares à avaliação do conforto”. Um dos professores declarou que gostaria de ser melhor instrumentalizado em todos os temas citados. Por fim, foi perguntado aos professores se eles imaginam ser possível uma integração do Atelier com as disciplinas teóricas nessas áreas de conhecimento. Todos eles responderam positivamente, sendo que

um deles declara que já tenta fazer.

4.1.2. Respostas dos professores das disciplinas Atelier II e III

Todos os professores das disciplinas Atelier II e III entrevistados declararam abordar de forma sistemática os temas “Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais”, “Partido arquitetônico x incidência solar na edificação”, “Partido arquitetônico x captação da ventilação natural”, “Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos”, “Sistemas de ventilação natural nas edificações”, “Sistemas de iluminação natural nas edificações”, sendo que dois deles declararam utilizar como metodologia “Discussões sobre o tema abordado”, três declararam realizar “Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos”, um professor declarou abordar esse tema através de “Exercício de proposição (projeto)” e “Utilização, no processo de projeto, de ferramentas de simulação de desempenho”. Um declarou que “a abordagem dos temas é feita durante o desenvolvimento acompanhado de cada projeto”.

Três dos cinco professores de Atelier II e III entrevistados declararam abordar de forma sistemática o tema “Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental”, “Áreas verdes na arquitetura e/ou áreas urbanas”, “Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar”, “Isolamento acústico nas edificações”, “Condicionamento acústico nas edificações”, sendo que um deles disse utilizar como metodologia “Discussões sobre o tema abordado”, dois disseram utilizar “Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos” e “Exercícios de proposição (projeto)”, um deles citou a “Utilização, no processo de projeto, de ferramentas de simulação de desempenho” e outro professor declarou que “a abordagem dos temas é feita durante o desenvolvimento acompanhado de cada projeto”.

Ao serem questionados sobre qual dos temas acima citados são abordados de forma eventual (não sistemática) no Atelier II e III, o tema mais citado foi “condicionamento acústico”, seguido de “isolamento acústico”. Um professor declarou que aborda todos os temas de forma eventual, e outro professor não mencionou nenhum tema. Ao ser questionado aos professores do Atelier II e III se sentem falta de algum conhecimento prévio do aluno a respeito dos temas em questão, foram citados “iluminação natural”, “destreza dos cálculos de trocas energéticas e especificação de materiais”, “pré-requisito das disciplinas Conforto Ambiental I, II e III, Tecnologia das Construções, Materiais, Física etc.”. Um dos professores declarou que sente falta total, na grande maioria. Ao ser questionado se os professores do Atelier II e III sentem falta de algum conhecimento prévio deles próprios a respeito dos assuntos citados, foram mencionados os temas “condicionamento acústico”, e “atualização do conhecimento dos softwares de simulação de desempenho”. Um dos professores declarou não sentir falta de conhecimento prévio dos temas em questão, uma vez que já trabalhou e lecionou disciplinas de Conforto Ambiental e Tecnologia. Por fim, foi perguntado aos professores se eles imaginam ser possível uma integração do Atelier II e III com as disciplinas teóricas nessas áreas de conhecimento. Todos eles responderam que sim.

4.2. Sínteses dos resultados das enquetes aplicadas, apresentadas em forma de tabelas:

A seguir serão apresentadas, em forma de tabelas, as sínteses dos resultados das enquetes aplicadas.

Tabela 1– Porcentagem de professores entrevistados que declararam abordar os temas listados.

Qual dos seguintes temas relativos ao conforto ambiental são abordados de forma sistemática (programada) no Atelier?	Atelier I		Atelier II e III	
Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais;	66%		100%	
Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental;	100%		60%	
Partido arquitetônico X incidência solar na edificação;	100%		100%	
Partido arquitetônico X captação da ventilação natural;	100%		100%	
Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos;	100%		100%	
Áreas verdes na arquitetura e/ou áreas urbanas;	66%		80%	
Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar;	100%		60%	
Sistemas de ventilação natural nas edificações;	66%		100%	
Sistemas de iluminação natural nas edificações;	66%		100%	
Isolamento acústico nas edificações;	100%		60%	
Condicionamento acústico nas edificações;	66%		60%	

Tabela 2 – Frequência de abordagens declaradas como aplicadas aos relativos temas, de acordo com os professores de Atelier I entrevistados.

Qual dos seguintes temas relativos ao conforto ambiental são abordados de forma sistemática (programada) no Atelier?	Que tipo de abordagem é dada (atividade, metodologia)?				
	Discussões sobre o tema abordado;	Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos;	Exercício de proposição (projeto);	Utilização, no processo de projeto, de ferramentas de simulação de desempenho	Outros: “Durante as aulas normais de projeto”;
Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais;	66%	33%	33%		
Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental;	66%		33%		33%
Partido arquitetônico X incidência solar na edificação;	66%	66%	66%		33%
Partido arquitetônico X captação da ventilação natural;	33%	33%	33%		33%
Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos;	66%	33%	66%		33%
Áreas verdes na arquitetura e/ou áreas urbanas;	66%	33%	66%		33%
Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar;	66%	33%	66%		33%
Sistemas de ventilação natural nas edificações;	66%	33%	66%		
Sistemas de iluminação natural nas edificações;	66%	33%	66%		
Isolamento acústico nas edificações;	33%		33%		33%
Condicionamento acústico nas edificações;			33%		3%

Tabela 3 – Frequência de abordagens declaradas como aplicadas aos relativos temas, de acordo com os professores de Atelier II e III entrevistados.

Qual dos seguintes temas relativos ao conforto ambiental são abordados de forma sistemática (programada) no Atelier?	Que tipo de abordagem é dada (atividade, metodologia)?				
	Discussões sobre o tema abordado;	Atividades de observação e registro de características de ambientes construídos;	Exercício de proposição (projeto);	Utilização, no processo de projeto, de ferramentas de simulação de desempenho;	Outros: “A abordagem dos temas é feita durante o desenvolvimento acompanhado de cada projeto”;
Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais;	60%	80%	40%	20%	20%
Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental;	20%	40%	60%	60%	20%
Partido arquitetônico X incidência solar na edificação;	80%	80%	60%	60%	20%
Partido arquitetônico X captação da ventilação natural;	80%	60%	40%	20%	20%
Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos;	60%	80%	60%	20%	20%
Áreas verdes na arquitetura e/ou áreas urbanas;	60%	80%	60%	20%	
Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar;	80%	60%	60%	20%	20%
Sistemas de ventilação natural nas edificações;	80%	60%	60%	20%	
Sistemas de iluminação natural nas edificações;	80%	60%	80%		20%
Isolamento acústico nas edificações;	20%		40%		60%
Condicionamento acústico nas edificações;	20%		40%		60%
Outros: “Conforto Ambiental e estética arquitetônica”;	20%	20%	40%		

4.3. Reflexões sobre os resultados, no que se refere aos temas relacionados ao conforto térmico, tendo como base a exposição da produção anual dos trabalhos das disciplinas de projeto

A partir dos resultados da enquete, percebe-se que a visão dos professores sobre a abordagem de conforto ambiental dada por eles próprios no ensino de projeto arquitetônico é bastante positiva. No entanto, os trabalhos finais expostos dos alunos nem sempre evidenciam essa forte preocupação como conforto ambiental. Analisaremos aqui os resultados dos depoimentos dos professores no que tange os temas relacionados ao conforto térmico.

A pesquisa mostra que os professores entrevistados das disciplinas de projeto arquitetônico declararam abordar de forma sistemática, já no primeiro ano de curso, os temas “Princípios subjetivos e objetivos que regem o conforto ambiental”, “Partido arquitetônico x incidência solar na edificação”, “Partido arquitetônico x captação da ventilação natural”, “Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos” e “Elementos arquitetônicos de controle da radiação solar”. Os temas citados como abordados vão além do que está estabelecido na ementa da referida disciplina. Os professores foram coerentes ao declararem não contar com o conhecimento prévio do aluno sobre os temas citados, uma vez se tratar de alunos de primeiro ano de curso, e também não citaram nenhum tema relativo ao conforto térmico como exemplo daqueles que eles próprios não tenham conhecimento.

Ao analisar o rebatimento desses temas nos trabalhos finais expostos dos alunos de primeiro ano de curso, pode-se perceber em alguns deles a adoção de partidos arquitetônicos com aspectos que sugerem uma adequação ao clima, como o uso elementos vazados para se promover a ventilação natural, assim como o uso de elementos de sombreamento das aberturas, ainda que de forma incipiente (Figura 1).

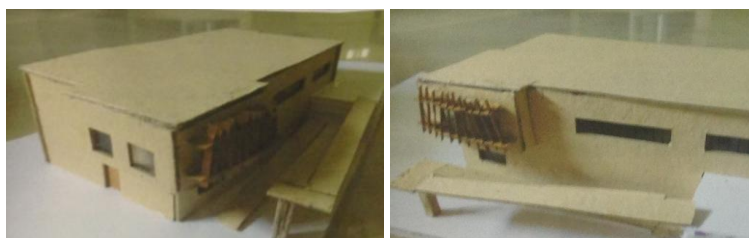
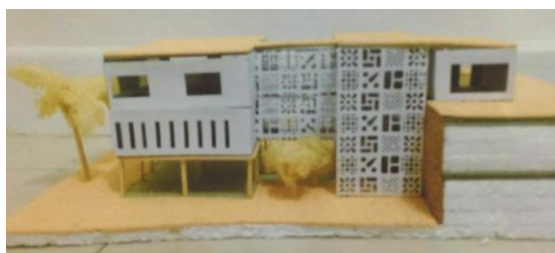


Figura 1 – Adoção de elementos arquitetônicos pelos alunos do 1º ano de curso, com aspectos que sugerem uma adequação ao clima do lugar.

Já nas disciplinas Atelier II e III, apesar de todos os professores entrevistados haverem declarado abordar de forma sistemática temas importantes relativos ao conforto térmico nas edificações, como “Relação entre clima do lugar e diretrizes projetuais”, “Partido arquitetônico x incidência solar na edificação”, “Partido arquitetônico x captação da ventilação natural”, “Influência do entorno da edificação na incidência solar e de ventos” e “Sistemas de ventilação natural nas edificações”, os trabalhos expostos dos alunos, de um modo geral, não evidenciam essas abordagens. Ao invés disso, muitos deles apresentam uma arquitetura inadequada ao clima onde se insere.

Não foram identificados, nos trabalhos expostos, exercícios voltados aos temas em questão, como por exemplo, estudos de máscara de sombra do entorno ou para correto dimensionamento de elementos de proteção solar, ou exercícios de verificação da incidência solar no interior das edificações, através de softwares de modelagem tridimensional já de domínio dos estudantes. Tampouco foram identificados nos projetos definição dos sistemas de aberturas das janelas para controle na captação da ventilação natural, o que seria esperado dos alunos do terceiro ano de curso.

As expressões mais comuns dos estudos de incidência solar e de ventos aparecem apenas em forma de planta de localização, como exemplificado na Figura 2, com indicação das orientações nascente e poente, e setas na direção do vento sudeste – quadrante de ventilação predominante na cidade de Salvador. Não são

mostrados, por exemplo, cortes indicando as possíveis barreiras a essa ventilação.

É comum encontrar, nos trabalhos expostos, o emprego de grandes superfícies envidraçadas, como exemplificado na Figura 3, sem quaisquer referências a elementos de sombreamento. Sabe-se que o uso do vidro na arquitetura é em grande parte necessário e benéfico, no entanto, desde que seja bastante criterioso. As diretrizes projetuais para climas quentes incluem invariavelmente a proteção contra o aporte de calor através da radiação solar direta. Ainda que se faça menção à utilização de vidros com fatores solares reduzidos, a atenção à dimensão da área envidraçada, assim como à sua orientação, deve ser um critério primordial quando se define um partido arquitetônico.

Foram também identificados, em trabalhos expostos de terceiro ano de curso, exercícios de projeto arquitetônico em terrenos de topografia acidentada, que aparentemente suscitam desafios na implantação das edificações, assim como desafios para soluções de sombreamento. No entanto, os projetos apresentados não mostraram encarar a fundo esses desafios (ver Figura 4). Quando aparecem referências a elementos de sombreamento, via de regra são brises, no entanto sem estudos para dimensionamento.

Além disso, não fica evidente a intenção dos projetos na definição de formas de captação de ventilação, apesar de esta ser a principal diretriz de projeto para climas quentes e úmidos, o que é o caso da cidade de Salvador.

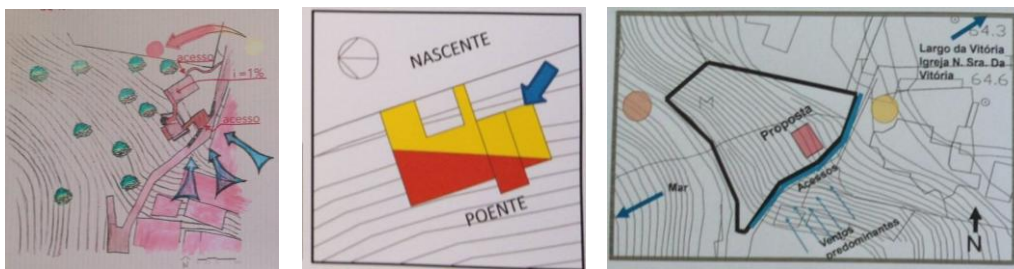


Figura 2 – Exemplos de expressão da incidência solar e de ventos nas edificações.



Figura 3 – Exemplos de projetos arquitetônicos de edificações com uso excessivo de superfícies transparentes à radiação solar, como proposta para um terreno situado na cidade de Salvador-BA.



Figura 4 – Exemplo de projeto arquitetônico de edificação implantada em encosta orientada a sudoeste, sem referências a elementos de proteção solar.

Em suma, apesar dos professores de projeto não declararam sentir falta dos conhecimentos básicos deles próprios sobre os princípios do conforto térmico, não fica claro o compromisso em passar esses conhecimentos no ensino da prática projetual.

5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa mostra, através de enquete realizada com professores das disciplinas de projeto arquitetônico dos três primeiros anos de curso (diurno) de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura da UFBA, que todos os professores entrevistados declaram abordar, no ensino da prática projetual, temas relevantes relativos ao conforto térmico das edificações.

No entanto, ao analisar os aspectos relacionados a esse tema em trabalhos expostos dessas disciplinas, esses resultados não se confirmam, principalmente nos trabalhos produzidos pelos alunos a partir do segundo ano do curso. As abordagens mostram-se deficientes, seja pela omissão ou por equívocos nas proposições projetuais que interferem diretamente no desempenho, conseqüentemente no conforto térmico dessas edificações. Apontam, assim, a sua inadequação ao clima para o qual estão sendo projetadas.

Este quadro merece ser evidenciado e discutido, uma vez que as disciplinas destinadas à prática projetual são as instâncias mais influenciadoras na formação do arquiteto, e é na elaboração do projeto arquitetônico onde estão as principais soluções que definem a eficiência energética das edificações. É provável, inclusive, que esta situação seja recorrente, não somente na Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, mas também em muitas outras instituições de ensino de arquitetura, sejam públicas ou privadas, nos demais Estados do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. M. S. et al. Método de ensino para projetos de urbanismo mais sustentáveis: resultados da integração horizontal das disciplinas de Projeto de urbanismo, Paisagismo, Infraestrutura e Conforto térmico da FAU-UnB. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 12. e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 8., 2013, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- BARRETO, M. M.; SALGADO, M. S. O ensino de arquitetura e a metodologia prática na produção do conhecimento na FAU/UFRJ. In: Encontro Nacional, 6. e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 3., 2001, São Pedro. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura - MEC. **Portaria** nº 1.770/1994.
- BRUM, C. S.; ASSIS, E. S. Métodos de simulação em conforto térmico no ensino de graduação da escola de arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 6. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 3., 2001, São Pedro. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- CARLO, J. C.; ARAÚJO, A. L.; TELLES, C. P. Proposta didática para o ensino de projeto de arquitetura bioclimática. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 11. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 7., 2011, Búzios. **Anais...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- DOURADO, B. M.; AMORIM, C. N. D. O ensino de eficiência energética em escolas públicas de arquitetura no Brasil. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 10. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 6., 2009, Natal. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- _____. O ensino da sustentabilidade em cursos de arquitetura e urbanismo no Brasil. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 12. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 8., 2013, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- DUARTE, D.; MÜLFARTH, R. K.; GONÇALVES, J. Sustentabilidade ambiental urbana no ensino de graduação: proposta do

- Departamento de Tecnologia da FAUUSP. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 9. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- DUARTE, D.; GONÇALVES, J. C. S. Exercício de projeto bioclimático no Departamento de Tecnologia – AUT/FAUUSP. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 6. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 3., 2001, São Pedro. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- EDUCATE. Disponível em <http://www.educate-sustainability.eu>>acesso em 04/12/2014.
- FERNANDES, L. C.; CUNHA, E. Ensino de geometria solar: proposta de heliodon alternativo. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 11. e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 7., 2011, Búzios. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- FREIRE, M. R. Construção de instrumentos para observação de elementos climáticos. In: IV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. **Anais...** Salvador: FAUFBA/ LACAM; ANTAC, 1997. p. 552-555.
- KOWALTOWSKI, D. C. et al. Ensino de projeto bioclimático: o papel dos problemas e restrições no processo criativo. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 9. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- MARINS, K. R. C; RIBEIRO, T. G.; SCARAZZATO, P. S. Recursos Computacionais Aplicados ao Ensino do Conforto Térmico em Arquitetura – CTCA: conforto térmico, cálculo e análise. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 5. e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 5., 1999, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- NEGRETE, J.; GUIJARRO, J. L.; AJMAT, R. Materia electiva Acondicionamiento Natural. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 6., e Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído, 3., 2001, São Pedro. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- VIANNA, Nelson Solano. Análise crítica do ensino de conforto ambiental nas escolas de arquitetura. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 6. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 3., 2001, São Pedro. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.
- ZAMBRANO, L. M. de A. et al. A abordagem da sustentabilidade no projeto arquitetônico: uma discussão sobre instrumentos de apoio ao projeto com vistas ao ensino de arquitetura. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 9. e Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** Brasília: UnB, 2013. 1 Pen drive.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à CAPES, pela concessão de bolsa para pós doutorado realizado entre 2014 e 2015 na Escola Técnica Superior de Arquitetura de Barcelona, da Universidade Politécnica da Catalunha (Espanha), o qual tem tido diversos desdobramentos, entre eles o trabalho aqui apresentado.