

O PROJETISTA DE EDIFICAÇÕES E A PREOCUPAÇÃO COM CONFORTO TÉRMICO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM CAMPINAS (SP)

Karin Maria Soares Chvatal⁽¹⁾; Doris C. C. K. Kowaltowski⁽²⁾, PhD; Lucila Chebel Labaki⁽²⁾; PhD, Luis Marcio Arnaut de Toledo⁽³⁾

⁽¹⁾ Estudante de Mestrado em Engenharia Civil, Bolsista CNPq

⁽²⁾ Faculdade de Engenharia Civil, Departamento de Construção Civil, UNICAMP

C. Postal 6021 - CEP 13083-970, Campinas, SP

Tel.: (019) 788 8223, FAX (019) 2394823, e-mail: {karin, doris, lucila}@fec.unicamp.br

⁽³⁾ Doutorando em Planejamento de Sistemas Energéticos - Bolsista FAPESP

Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP

C. Postal 6122 - CEP 13083-970, Campinas, SP

Tel.: (019) 788-8435 FAX (019) 239-3722, e-mail: lmarcio@fem.unicamp.br

RESUMO

Este trabalho descreve uma pesquisa junto a projetistas de edificações da cidade de Campinas cujo principal objetivo foi avaliar o conhecimento e a aplicação, durante a fase de projeto, de conceitos básicos relacionados ao conforto térmico e conservação de energia. Foram aplicados questionários que incluíam perguntas relativas à ventilação, insolação, clima da região, materiais de construção e componentes, uso de condicionamento de ar e conservação de energia. Os resultados mostraram o pouco conhecimento dos profissionais sobre os assuntos abordados, suas dificuldades em obter informações para o desenvolvimento de projetos, a quase inexistente preocupação com a conservação de energia e o desconhecimento de literatura básica. São levantadas as prováveis causas desta situação e discutidas várias frentes de atuação para a mudança deste quadro,

ABSTRACT

This paper describes a survey conducted to assess the application of thermal comfort and energy efficiency procedures in architectural design among practicing designers of the city of Campinas. Results show that designers are poorly informed and rarely apply appropriate building design evaluations. The reasons for this situation can be linked to a lack of demands by regulations or users and little emphasis given to the subjects of comfort and energy efficiency in formal education of architects and building engineers.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o interesse pela área de conforto ambiental em edificações é ainda recente. A disciplina de Conforto Ambiental tornou-se obrigatória nos cursos de Arquitetura somente a partir de 1996 e ainda não existem normas técnicas que regularizem dispositivos e orientem profissionais nesta área. Em pesquisa realizada com profissionais da cidade de São Paulo (KOWALTOWSKI, 1993), foi mostrado que, na síntese da forma, os projetistas consideraram que o fator conforto ambiental atinge apenas 10% de importância. Somente 20% dos projetistas indicaram que fazem uma verificação da sombra criada por elementos construtivos, mas apenas em uma ou duas posições do Sol. Verificou-se que nenhum cálculo é efetuado; a qualidade do projeto se baseia na experiência pessoal e no conhecimento acumulado.

KOWALTOWSKI & LABAKI (1993) afirmam que muitas vezes o conforto dos usuários é relegado a segundo plano no projeto e que conceitos são utilizados de forma equivocada. Há muitas dificuldades na transferência do conhecimento científico e tecnológico para aplicações práticas, o que se torna evidente no processo de projeto arquitetônico, na sua fase inicial de síntese da forma.

Os princípios do projeto bioclimático podem proporcionar construções significativamente menos energívoras, com melhor aproveitamento dos recursos naturais. Entretanto, essa consciência energético-ambiental ainda é desconhecida pela maioria dos profissionais brasileiros, que confundem eficiência energética com os chamados edifícios inteligentes.

Este trabalho, realizado pelos alunos da disciplina IC 762 - Conforto Térmico, do curso de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil da UNICAMP, apresenta resultados de uma pesquisa que teve como objetivo verificar como o conforto térmico e a conservação de energia são tratados no dia a dia da prática profissional em Campinas, SP, e verificar o conhecimento dos projetistas acerca dos conceitos básicos relacionados a esses dois aspectos.



A pesquisa teve início com uma certa expectativa em relação ao profissional projetista. Tratando-se da relação do projeto com o conforto térmico e a conservação de energia, espera-se desse profissional a adoção de procedimentos básicos. Esses procedimentos têm início com o conhecimento do clima e a utilização de um índice de conforto, adequado às condições de temperatura, radiação, umidade e movimento do ar do clima da região. A manipulação dos elementos de projeto deve incluir a forma, orientação, dimensionamento e localização das aberturas, escolha dos materiais e da cor externa, sombreamento. A combinação dos elementos projetuais deve seguir com rigor avaliações da resistência térmica dos componentes - parede/teto, dos ganhos de calor devidos à radiação solar e das condições de ventilação natural.

METODOLOGIA

Neste trabalho, foram utilizados questionários junto a profissionais de arquitetura e engenharia civil da cidade de Campinas, SP. Foram aplicados pessoalmente 48 questionários de um universo de 70 escritórios filiados à Associação Regional de Escritórios de Arquitetura de Campinas, obtendo-se 20 válidos.

Os questionários constam de 25 questões abertas e de múltipla escolha, englobando os temas abaixo:

- *Clima*: conhecimento do clima de Campinas e informação se alguma variável climática é levada em conta ao se projetar;
- *Interesses do projetista e do usuário*: nível de prioridade do projetista em relação ao conforto térmico e informação se há exigências deste nível pelo usuário;
- *Conhecimento técnico sobre alguns aspectos de conforto térmico*: conhecimento de algum índice de conforto, do efeito chaminé;
- *Materiais*: materiais utilizados com o objetivo de atingir o conforto térmico, conhecimento das características térmicas dos materiais e fontes utilizadas para a consulta dessas características;
- *Ventilação*: se é levada em consideração no projeto das aberturas;
- *Insolação*: se é levada em consideração na previsão das áreas envidraçadas, das aberturas e na escolha das cores das paredes externas; se as cartas solares são utilizadas no detalhamento de um projeto;
- *Condicionamento de ar e conservação de energia*: conhecimento da relação da eficiência energética com os elementos condicionantes da edificação, condições de utilização de condicionamento de ar, razões das edificações não eficientes energeticamente hoje no Brasil e uma auto-avaliação sobre as condições de eficiência energética dos edifícios que foram construídos pelos entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CLIMA

Entre os projetistas entrevistados, 95% afirmam que utilizam variáveis climáticas no projeto. As três variáveis mais citadas foram radiação solar, direção predominante dos ventos e temperatura do ar. No entanto, quando questionados sobre os meses de calor e de frio e o sentido predominante dos ventos da cidade de Campinas, somente 35% apresentaram respostas compatíveis com os dados climáticos fornecidos pelo *software* Arqitrop* (RORIZ & BASSO, 1990)

Observa-se que os dados climáticos são conhecidos por poucos profissionais, pois a maioria das respostas caracterizava o período de calor abrangendo quase todos os meses do ano. Percebe-se que as respostas em relação ao clima estão mais ligadas à percepção pessoal do entrevistado do que ao conhecimento sobre dados reais registrados.

INTERESSES DO USUÁRIO E DO PROJETISTA

Dentre os entrevistados, 50% afirmam que seus clientes fazem exigências sobre o conforto térmico em seus projetos. As exigências mais comuns referem-se ao aproveitamento da radiação solar e ventilação para a salubridade e iluminação natural nos ambientes. As respostas, no entanto, referiam-se à exigência do cliente em se ter conforto ambiental em habitações, não havendo nenhuma referência a outros tipos de edificações, como comerciais ou públicas. Isso caracteriza um paradoxo com relação à vida moderna, onde as pessoas despendem a maior parte do seu tempo fora de casa. Além disso, existe uma grande parte de clientes que ainda não faz essas exigências, o que demonstra que estão totalmente passivos perante as decisões projetuais impostas pelo profissional em relação ao conforto.

Apenas 20% dos entrevistados afirmam que o conforto térmico é prioritário no projeto. Isto mostra que esta questão não é levada à sua devida importância por estes profissionais

CONHECIMENTO TÉCNICO SOBRE ASPECTOS DE CONFORTO TÉRMICO

Ao se perguntar sobre o conhecimento de algum índice de conforto, apenas um entrevistado conhece pelo menos um índice e as suas variáveis. Com relação ao efeito chaminé, somente 25% afirmam que conhecem e já aplicaram este conceito em algum projeto.

Estes números demonstram a deficiência da formação destes profissionais na área tecnológica. Essa área, que abrange conceitos interdisciplinares, não é em geral muito valorizada nas disciplinas de projeto na formação do arquiteto.

MATERIAIS

O conforto térmico é citado como um critério de escolha dos materiais de construção por 35% dos entrevistados. Os materiais mais utilizados são os blocos cerâmicos e de concreto, as telhas de barro e os isolantes termo-acústicos.

Questões envolvendo características térmicas dos materiais foram consideradas as mais importantes pelos entrevistados em 40% do total de questionários. Em ordem de preferência, foram citadas as seguintes características: isolamento térmico, condutividade, absorção/reflexão, emissão e inércia térmica, citada apenas por um entrevistado.

Os catálogos, segundo 70% dos entrevistados, são as fontes mais usadas para a obtenção das características térmicas dos materiais. Literatura técnica foi citada por 35%, consulta a especialistas por 10% e o uso de normas por 5%, sendo que 30% não utilizam nenhuma fonte ou se baseiam nos conhecimentos adquiridos com a experiência profissional. Dentre os que citaram a literatura técnica, 43% apresentaram referências bibliográficas específicas.

Nota-se, portanto, que grande parte dos projetistas desconhece as características térmicas dos materiais e não leva em conta o conforto térmico ao escolhê-los. Houve uma certa confusão ao referirem-se a estas características. Os termos absorção, reflexão e emissão foram usados ao invés de coeficientes de absorção ou de reflexão e emissividade. O termo isolamento térmico também foi usado de forma equivocada, pois este significa o efeito produzido por dada característica do material. Com relação à utilização de normas, os entrevistados que a citaram poderiam estar se referindo a códigos de obras ou normas relativas à higiene das habitações, pois não existem no Brasil normas relativas ao conforto térmico e economia de energia.

INSOLAÇÃO E VENTILAÇÃO

Os principais critérios utilizados pelos entrevistados na definição das áreas envidraçadas são a estética e a orientação correta em relação aos ventos e ao sol, com aproveitamento da iluminação natural e uso de protetores solares. Com relação à relevância da proteção das aberturas, os entrevistados consideram a seguinte ordem de importância: proporcionar sombreamento, iluminação natural, ventilação e estética. As cartas solares são utilizadas por apenas 20% dos entrevistados no detalhamento de um projeto.

Observou-se que mesmo sabendo da importância do uso de protetores solares, os entrevistados não os utilizam de forma adequada, fazendo uso das cartas solares ou outros métodos de visualização da insolação. Não se observa também nas respostas dos entrevistados uma preocupação com a questão energética, quando na definição destes critérios. Não houve comentários em relação à dificuldade de se levar em conta na prática os parâmetros iluminação natural e conforto térmico em conjunto.

CONDICIONAMENTO DE AR E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

O condicionamento de ar é utilizado pelos projetistas na seguinte ordem de preferência: desejo do usuário, necessidade de projeto, em edificações com clima quente sem vento dominante e para definir o *status* do edifício. A questão energética não é levada em conta para definir a utilização do condicionamento de ar no ambiente. Isso se evidencia quando se observa as respostas dos entrevistados ao conceituarem eficiência energética. Os entrevistados consideraram pontualmente um ou outro fator condicionante e sua relação com a eficiência energética, sem considerá-los em seu conjunto. A eficiência energética dos edifícios, segundo os entrevistados, está relacionada aos itens mais votados, que são os materiais de construção, o clima da região, o projeto arquitetônico, o conforto ambiental e o uso de equipamentos elétricos nos ambientes.

Paradoxalmente, mesmo não dominando os conceitos de eficiência energética, 35% dos entrevistados afirmam que as edificações que projetam são energeticamente eficientes, 30% afirmam que suas edificações não o são, 20% nunca se interessaram pelo assunto, apenas 10% dizem não saber fazer tal avaliação e para 5% dos entrevistados não foi relevante saber a resposta desta questão.

Para justificar a ineficiência energética das edificações hoje construídas no Brasil, observou-se que os entrevistados apresentaram respostas pontuais, tentando justificar o seu próprio desconhecimento sobre o assunto e não apresentando idéias que demonstrem ser esta situação uma questão global da construção civil atualmente. As respostas mais citadas foram que não há interesse por parte dos usuários e investidores do projeto em conseguir edificações energeticamente eficientes, que não há exigências em relação a esse ponto nos códigos de obras e que os projetistas dos edifícios e das cidades não têm interesse na eficiência energética.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostra que os profissionais têm pouco conhecimento dos conceitos de conforto térmico e conservação de energia em edifícios, têm dificuldades em obter informações e materiais de referência para o desenvolvimento dos projetos e não demonstram preocupação com o conhecimento e atualização da literatura básica relacionado ao tema.

As causas dessa situação estão possivelmente relacionadas a códigos de obras inadequados, além da ausência de normas e regulamentações específicas. Além disto, não há interesse nesse assunto por parte dos investidores do projeto, principalmente pelas ausências de consciência energético-ambiental e de preocupação com o homem na edificação. Os usuários também não apresentam exigências com relação ao conforto térmico e conservação de energia, provavelmente em razão de as associarem a custos elevados, esquecendo-se que estes investimentos devem ser considerados a longo prazo. Uma das principais razões estaria relacionada também à falta de formação acadêmica adequada.

Para a mudança deste quadro existem algumas possibilidades de atuação: a maior exigência do usuário, o detalhamento maior das exigências legais, disponibilidade de métodos e técnicas de avaliação térmica e de eficiência energética adaptados para o ambiente de projeto, conscientização do profissional através de seminários e cursos e reavaliação acadêmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KOWALTOWSKI, D. C. C. K., Design methods for the practice of architectural design in São Paulo, nos Anais do Symposium on Computer-Assisted Building Design Systems, Baden-Baden, Alemanha, pp. 37-46, 1993.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. & LABAKI, L. C., O projeto arquitetônico e o conforto ambiental: necessidade de uma metodologia. nos Anais do ENTAC 93 - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: Avanços em Tecnologia e Gestão da Produção de Edificações, São Paulo, SP, pp. 785-794, 1993.

RORIZ, M. e BASSO, A., Arqutrop, versão 3.0, São Carlos, 1990

** Neste software, os meses de calor da cidade de Campinas são considerados de novembro a março e os meses de frio são de junho a agosto. O sentido predominante dos ventos é Sudeste.*