

## **AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO DO AMBIENTE ESCOLAR: ESTUDO DE CASO – CAMPUS PELOTAS “VISCONDE DA GRAÇA”**

**RITTER, Viviane Mülech; CORRÊA, Celina Maria Britto<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo-PROGRAU/UFPel – vivianeritter@yahoo.com.br*

*<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo-PROGRAU/UFPel – celinab.sul@terra.com.br*

### **1. INTRODUÇÃO**

Estudos revelam que a qualidade e a produtividade do trabalho estão diretamente relacionadas com as boas condições do ambiente em que se desenvolvem as atividades. Assim, os usuários de uma edificação necessitam usufruir de uma situação descrita como conforto ambiental, que segundo ASHRAE (1992) é definido como a condição mental que expressa satisfação com o ambiente que envolve a pessoa.

Atualmente, na área de arquitetura, quando abordamos questões do ambiente de trabalho, torna-se imprescindível lembrar a importância do monitoramento e administração do consumo de energia na operação e manutenção de edifícios, não somente pelo o fator custo, mas pelo comprometimento com a questão ambiental, levando em consideração que os edifícios consomem 40% da energia mundial (MIZGIER, 2010). Por isso, ao pensar em conforto ambiental torna-se necessária a apreciação dos impactos que a edificação proporcionará ao meio ambiente.

As edificações escolares são, por excelência espaços de trabalho e produtividade, logo, o conforto ambiental nessas edificações é de grande importância para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, que envolve os diversos atores envolvidos nessa atividade.

O presente trabalho de pesquisa tratará da avaliação das condições de conforto de uma instituição de ensino, o atual Campus Pelotas – Visconde da Graça (IFSUL). O Campus está localizado a cerca de 8 km do centro urbano de Pelotas, com uma área de 201 ha, entre unidades de produção e ensino, bosques e rica vegetação. A tipologia arquitetônica da escola caracteriza-se por edificações em blocos independentes sem ligação direta entre os setores. Percebeu-se, com as transições administrativas e o desenvolvimento da Escola, que naturalmente as suas edificações passaram a apresentar características particulares de cada período em que foram projetadas. Neste caso, podemos identificar as particularidades de projeto desde a década de 30 até as edificações concluídas no último ano.

As preocupações com o pleno desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, juntamente com as questões de conforto ambiental das edificações desta Escola, motivaram esta proposta de estudo, onde será avaliado o conforto ambiental das salas de aula deste Campus. Primeiramente, o trabalho teve início com uma revisão bibliográfica para dar suporte às duas etapas seguintes, uma pesquisa qualitativa em contato direto com usuários dos ambientes em estudo, e ainda, o momento de avaliação quantitativa, através de medições térmicas, lumínicas e acústicas, utilizando-se também ferramentas de simulação computacional para avaliar o comportamento térmico, acústico e

lumínico destes espaços. A partir daí, tornar-se-á possível o lançamento de diretrizes de projeto para as novas edificações desta instituição, onde será priorizada aos usuários, boas condições de conforto ambiental atendendo aos princípios de eficiência energética, levando em conta também as técnicas de condicionamento passivo. Para isso, será considerado o conhecimento do clima local, das condições do lote e do seu entorno, do movimento solar, dos ventos dominantes, das condições de umidade, da forma e dos materiais do edifício, buscando o aproveitamento ou proteção das energias naturais que afetam a edificação (KEELER e BURKE, 2010).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa será desenvolvida em quatro momentos. Primeiramente, realizou-se uma revisão bibliográfica com a finalidade de verificar os estudos recentes sobre a abordagem da pesquisa. O segundo momento, estágio atual do estudo, envolve o levantamento físico das salas de aula. Posteriormente, serão definidas as salas de aula representativas para a análise, e por último, realizar-se-ão avaliações das condições de conforto térmico, lumínico e acústico dos ambientes em estudo, em situação de inverno e verão. A metodologia da pesquisa terá abordagem qualitativa e quantitativa.

A dimensão qualitativa compreenderá observações *in loco* e a aplicação de um questionário de opinião aos usuários das salas de aula. O número de questionários será decidido a partir de um cálculo de amostra. Já com relação à avaliação quantitativa, tem-se como meta a realização de medições periódicas com instrumentos adequados a cada variável a ser estudada. Ainda será estudada a possibilidade de adotar-se ferramentas de simulação computacional, através de programas como o DesignBuilder e ECOTECT. Serão analisadas as condições de conforto térmico, lumínico e acústico.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A pesquisa encontra-se na fase de levantamento físico das salas de aula, desta forma não serão aqui, apresentados resultados deste estudo. Neste momento, parece oportuno que se comente o desenvolvimento e os resultados de duas avaliações semelhantes em ambientes de ensino, parte integrante da primeira etapa do trabalho de revisão bibliográfica.

O primeiro caso abordou a análise do conforto acústico, térmico e lumínico em Escolas da Rede Pública de Santa Maria – RS (DALVITE, et al., 2007). A metodologia adotada caracterizou-se por iniciar o trabalho com um levantamento de dados bibliográficos e a escolha das edificações que constituíram a amostra a ser analisada. Posteriormente, realizaram-se avaliações de conforto em alguns espaços das escolas. Com relação ao conforto térmico, foram observadas a orientação solar das aberturas, os fechamentos, o sistema de ventilação, entre outros aspectos que poderiam influenciar na sensação de conforto do usuário no inverno e no verão. Para as medições acústicas, utilizaram o Medidor de Nível de Pressão Sonora que registrou os níveis de ruídos existentes e calcularam o tempo de reverberação das salas. Por último, na avaliação do conforto lumínico, foram medidos os níveis de iluminância dos espaços com o auxílio de um Luxímetro, em diferentes horas do dia. Os resultados desta pesquisa demonstraram que as

edificações avaliadas apresentavam, principalmente, fragilidades decorrentes da falta de adequação do projeto ao lugar.

O outro estudo, realizado em 2009, diz respeito à análise e adequação do conforto térmico lumínico e acústico de duas salas de aula da UNEMAT, em Mato Grosso do Sul (ABADIÉ, et al., 2009). A metodologia desse trabalho previa medições in loco e simulações computadorizadas. Concluíram que as salas não estavam adequadas ao uso escolar, e propuseram um conjunto de soluções arquitetônicas capazes de oferecer condições de conforto admissíveis para ambientes de ensino-aprendizagem.

#### 4. CONCLUSÕES

Neste primeiro momento da pesquisa, torna-se relevante pensar no fato de a escola apresentar edificações de salas de aula executadas com técnicas construtivas distintas, de acordo com o período em que foram edificadas, apresentando prédios com características da década de 30, assim como técnicas adotadas na atualidade. Acredita-se que esta particularidade poderá possibilitar uma avaliação e comparação das condições de conforto no ambiente escolar entre as edificações mais antigas e atuais.

Com base nos resultados apresentados por outros estudos em ambientes escolares, verifica-se que a preocupação com a adequação do projeto arquitetônico e com o uso de técnicas de condicionamento passivo, representa uma grande economia no consumo de energia, evitando, por exemplo, o uso indiscriminado de aparelhos de ar condicionado para se alcançar o conforto térmico. Sob o ponto de vista do conforto lumínico, o fato de levar-se em consideração o aproveitamento máximo da iluminação natural, cumprindo com os requisitos de iluminância sugeridos pela NBR 5413 (1992), além de influenciar positivamente o trabalho desenvolvido nas salas de aula, também potencializa a eficiência energética. Por último, nas avaliações de conforto acústico, percebe-se a influência que os materiais e sistemas construtivos exercem sobre os níveis de ruído, que devem manter-se dentro dos padrões estabelecidos pela NBR 10152 (1992).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIÉ, V. et al. Análise e adequação do conforto térmico, acústico e lumínico de duas salas de aula da UNEMAT – Campus René Barbours. *MDC Revista de Arquitetura e Urbanismo*, Seção: Ensaio e Pesquisa, CICAU 2009, jul. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB 5413**: Iluminância de Interiores. Rio de Janeiro: 1992.

\_\_\_\_\_. **NRR 10152**: Níveis de ruído para o conforto acústico. Rio de Janeiro: 1992.

ASHRAE 55: **Thermal Environmental for Human occupancy**. Atlanta, 1992.

DALVITE, B.; et al. Análise do Conforto Acústico, Térmico e Lumínico em Escolas da Rede Pública de Santa Maria, RS. **Série: Artes, Letras e Comunicação**, Santa Maria, v. 8, p. 1-13, 2007.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

MIZGIER, Martin Ordenes. **Etiquetagem de Eficiência Energética em Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos.** Apresentação. Curso Eletrobrás. Rio de Janeiro: Out. 2010.