



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
Coordenadoria Geral de Pesquisa – CGP
Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, Bloco 06 – Bairro Ininga
Cep: 64049-550 – Teresina-PI – Brasil – Fone (86) 215-5564 – Fone/Fax (86) 215-5560
E-mail: pesquisa@ufpi.br; pesquisa@ufpi.edu.br

ANÁLISE DA ILUMINAÇÃO NATURAL EM SALAS DE AULA DA UFPI

Danniela Chirstine Freire Duarte Lima (bolsista do PIBIC/CNPq), Ana Lúcia Ribeiro Camilo da Silveira (Orientadora, Depto de Construção Civil e Arquitetura – UFPI)

1. INTRODUÇÃO

O ambiente físico escolar deve ser atraente e proporcionar conforto térmico, acústico e luminoso. As questões de conforto abordam diversos fatores desde o físico ao psicológico. Ambientes escolares são ricos em informações e podem ser avaliados em relação à satisfação dos usuários e a aprendizagem dos alunos.

Teresina (latitude 05°05”) é uma cidade de clima tropical subúmido, com abóbada celeste muito luminosa, onde a preocupação com o tamanho das aberturas é primordial, pois se forem superdimensionadas podem causar ofuscamento e desconforto térmico. Para a utilização correta da luz natural, economizando energia elétrica, deve-se considerar a orientação e situação geográfica do edifício, vegetação e prédios próximos, além critérios como tamanho, quantidade, orientação e proteção das janelas.

O objetivo desse estudo é a avaliação da qualidade da iluminação natural nas salas de aula da Universidade Federal do Piauí, Campus de Teresina por tratar-se de um ambiente de estudo em que é primordial a qualidade da iluminação para o conforto visual dos estudantes além da necessidade de economizar energia elétrica, como o observado que muitas salas não ofereciam condições mínimas para o estudo durante o dia sem o uso de luz elétrica.

Conforto visual é “um conjunto de condições, em determinado ambiente que possibilite ao ser humano desenvolver tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual, desprendendo o menor esforço, e a menor possibilidade de prejuízos a visão e riscos de acidentes” (LAMBERTS, DUTRA, PEREIRA, 1997, p.44). A boa iluminação deve ter direcionamento adequado e intensidade suficiente sobre o local de trabalho, proporcionando boa definição de cores e texturas sem ofuscamento. A luz natural permite maior tolerância a mudanças no nível de iluminação, proporcionando ainda maior conforto visual e melhor reprodução das cores reais dos objetos, sendo bem mais agradável e qualitativamente superior a artificial. Sua variação durante o dia proporciona ao homem uma percepção espaço-temporal essencial para o funcionamento do relógio biológico

humano. A vantagem da luz artificial é que ela permite com qualidade que as tarefas visuais que exigem acuidade visual continuem sendo executada a noite. A iluminação insuficiente causa desconforto, fadiga, dor de cabeça, falta de concentração, irritabilidade, e conseqüentemente comprometem a atividade executada. No caso das escolas a iluminação insuficiente compromete o aprendizado dos alunos.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa é baseada na metodologia proposta por Ornstein (1992) e Romero e Ornstein (2003) para avaliação pós-ocupação de ambientes construídos. A verificação da iluminância das salas de aula foi realizada de acordo com a NBR 5382 de verificação de iluminância de interiores, e NBR 5413 de Iluminância de interiores, entre os horários de 10 horas às 12 horas entre os meses de novembro e fevereiro, considerando a maior disponibilidade de iluminação solar possível.

A escolha da amostra das salas de aula foi realizada com base em suas características físicas, contemplando as salas existentes nos seis centros do Campus da UFPI. Foram realizadas medições em 17 salas, de modo a reproduzir o mais fidedignamente o ambiente em que os alunos assistem às aulas.

As medições foram realizadas com o luxímetro em dias e horários de abobada celeste clara e com estes valores foram calculados o fator de luz diurno máximo existente para cada ambiente. Os resultados variaram entre 1,54 % e 0,01 % quando o recomendado por Scarazzato (1995) para Teresina, de acordo com a orientação da fachada, deveria ser no mínimo de 1,4% para aberturas na fachada norte e de 1,7% para a fachada sul. Foram realizadas também simulações computadorizadas das salas através do programa Lux 2.0 (FAU USP) para analisar a distribuição da iluminação natural nas salas de aula.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados apontam que todas as salas é inviável o uso somente com a iluminação natural pois nenhuma apresenta os 300 lux recomendados pela NBR 5413 distribuídos por toda a sala, por motivos diversos como a opção pela proteção contra a radiação solar e visando a possibilidade de uso de projeções durante as aulas, com o uso de soluções definitivas como películas absorventes nos vidros ou a própria utilização de aberturas de tamanhos reduzidos, prejudicando a iluminação natural e necessitando completamente de luz artificial mesmo durante o dia. Os valores dos níveis de iluminância encontrados estão bem menores do que os valores recomendados pela norma, apesar da disponibilidade de luz natural existente na região.

Observou-se que o maior Fator de Luz Diurno foi encontrado na sala 003 do CCE que é uma sala com janela alta de vidro sem película fumê ou brise de proteção solar na fachada oeste, oposta ao quadro que gera ofuscamento à tarde o que significa não ser a melhor opção já que compromete o conforto dos usuários. A sala 476 do CCHL apresentou segundo maior FLD com janelas sem película fume ou brise de proteção solar são protegidas pelo corredor na fachada norte e algumas árvores na fachada sul, o que garante relativa boa iluminação natural distribuída por toda a sala sem ofuscamento com pouca necessidade de iluminação artificial complementar. O menor FLD

encontrado foi na sala 227 do CCN em que as janelas possuem película fumê e estão todas as aberturas da sala voltadas para um corredor muito próximo a edificação vizinha o que dificulta muito a entrada de luz natural na sala, sendo obrigatoriamente necessário o uso da iluminação artificial em todos os horários do dia.

4. CONCLUSÃO

Analisando as salas de aula da UFPI percebe-se diversos erros relacionados ao conforto ambiental. Sabe-se que são conflitantes os parâmetros de conforto de modo que não é possível maximizar um só aspecto sem prejudicar outros, tornando necessário adotar medidas que entrem em harmonia com relação ao conforto ambiental.

Todas as salas de aula da UFPI possuem aberturas laterais que não distribuem uniformemente a iluminação por todo o ambiente e diminui rapidamente com a sua profundidade, são mais adequadas para áreas próximas as janelas, sendo necessário complementá-la com luz artificial nos locais mais distantes das aberturas.

A partir da análise da qualidade da iluminação natural nas salas percebe-se que na maioria dos casos ela pode ser facilmente melhorada com simples soluções como a retirada de películas fumê, ou implantação das mesmas ou brises em fachadas oeste evitando o ofuscamento. Uma boa solução para economizar energia elétrica seria a implantação de iluminação artificial com dimerizadores por todo o dia o que faria com que fosse disponibilizada somente a luz artificial necessária para complementar os 300 lux quando a luz natural não fosse suficiente.

REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NB-57**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5413**: norma brasileira para iluminancia de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-15215-3**: Iluminação natural – parte 3: procedimento de cálculo para determinação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Arquitetura escolar e o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de textos, 2011.
- LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R., **Eficiência Energética na Arquitetura**. PW Editores. São Paulo, 1997.
- ORNSTEIN, Sheila; ROMÉRO, Marcelo (col.). **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel: Editora da Universidade de São Paulo, 1992.
- ROMERO, M. A., ORNSTEIN, S. W. **Avaliação Pós-Ocupação - Métodos e Técnicas Aplicados à Habitação Social**. Porto Alegre: ANTAC , 2003. Coleção Habitare.
- SCARAZZATO, P. S. **Conceito de dia típico de projeto aplicado à iluminação natural**: dados referenciais para localidades brasileiras. Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo: FAUUSP, 1995.
- VIANA, N. S., GONÇALVES, J. **Iluminação e Arquitetura**. São Paulo: Geros, 2007.

Palavras Chave: Iluminação natural. Salas de aula. Economia de energia.