



A INFLUÊNCIA DOS PROTETORES SOLARES VERTICAIS NA ILUMINAÇÃO NATURAL DE EDIFICAÇÕES ESCOLARES NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ - ALAGOAS.

L.S.Bittencourt; M.C.Melo & D.B.Ferreira

Universidade Federal de Alagoas

CTEC/Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Campus A.C. Simões, Tabuleiro dos Martins

Maceió, AL , CEP: 57072-970

Fax: 0XX-82-214-1625

e-mail: lsb@ctec.ufal.br

RESUMO O presente trabalho estuda a iluminação natural de salas de aula que apresentam aberturas com protetores solares verticais. O desempenho luminoso destes dispositivos é analisado a partir de simulações realizadas por um programa computacional e são consideradas variações de reflectâncias externas e internas e ainda afastamentos e profundidades dos protetores.

ABSTRACT The paper aims to examine the influence of solar shading devices on daylighting levels in classrooms. Daylighting performance of these components are analyzed through computer parametric. Simulations of different shading devices configurations, considering also internal and external reflectance.

1 Introdução

Nos climas quentes e úmidos, o uso adequado da iluminação e da ventilação natural constitui-se em importante estratégia para a obtenção do conforto ambiental das edificações. Muitas vezes, no entanto, o emprego de tipologias arquitetônicas inadequadas acarreta em desconforto visual dos ocupantes e acima de tudo, provoca prejuízos energéticos. A iluminação natural adequada, em ambientes como as salas de aula, favorece uma maior produtividade dos alunos e reduz a utilização da energia elétrica (Moore, 1985). Além do conforto visual, o conforto térmico proporcionado pela adequação de parâmetros arquitetônicos é essencial para o bom funcionamento de ambientes de trabalho ou estudo (Bittencourt, 1998).

A cidade de Maceió, capital do Estado de Alagoas, localiza-se no litoral do Nordeste brasileiro a uma latitude de 9° 40' 00" sul e a uma longitude de 39° 42' 00". Possui clima quente - úmido com pouca variação de temperatura e céu parcialmente nublado, que produz uma quantidade apreciável de radiação difusa (Bittencourt, 1997).

2 Metodologia Adotada

A metodologia consiste em simulações produzidas pelo programa computacional Lumenmicro®, submetidas a condições de céu parcialmente encoberto (típico de Maceió), orientação leste e horários de 09:00 h, período do dia em que a abertura recebe iluminação direta, e 12:00 h, quando o sol encontra-se no zênite, iluminando o ambiente indiretamente.

O Lumenmicro® é um programa de simulação de iluminação artificial e natural, produzido nos Estados Unidos da América, e desenvolvido pela Lighting Technologies, Colorado, USA. Os resultados dos cálculos aparecem em formatos de tabelas e visualização em perspectiva do ambiente em estudo.

2.1 Os parâmetros utilizados

A avaliação, quantitativa e qualitativa, é realizada em um ambiente medindo 6.00 x 6.00 x 3.00 m, sendo os resultados analisados a uma altura de 0,70 m (Fig.1). É considerada uma abertura em apenas uma das paredes e os protetores verticais estão submetidos a espaçamentos variando de 0,50 m à 1,50 m e profundidades entre 0,30 e 1,20 m (Fig.2). Para efeito de análise, a planta da sala foi dividida em uma grelha contendo 36 setores de investigação com os resultados expressos em FLD - Fator de Luz Diurna. Como é sabido, a iluminância do céu oscila em função das características e posicionamento das nuvens em relação ao sol. Além disso, em céus parcialmente nublados, a luminância dos mesmos varia intensamente dependendo da oscilação do sol que pode estar encoberto por uma nuvem ou livre da obstrução. Por esse motivo definiu-se utilizar o FLD, originalmente concebido para céu encoberto, foi aqui estendido para o céu parcialmente nublado. Como o programa não fornece os resultados em FLD, os mesmos tiveram que ser calculados manualmente.

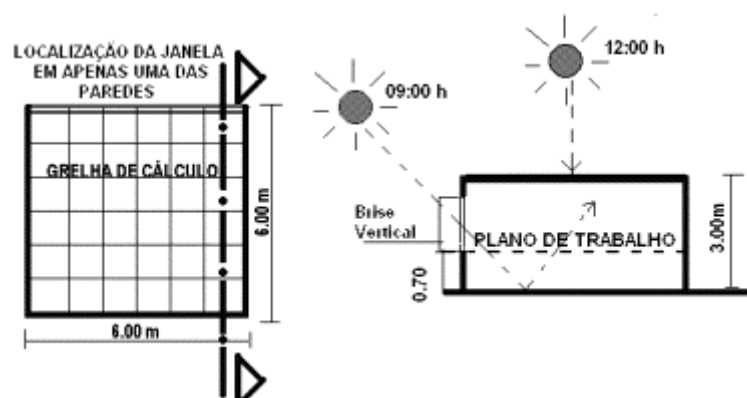


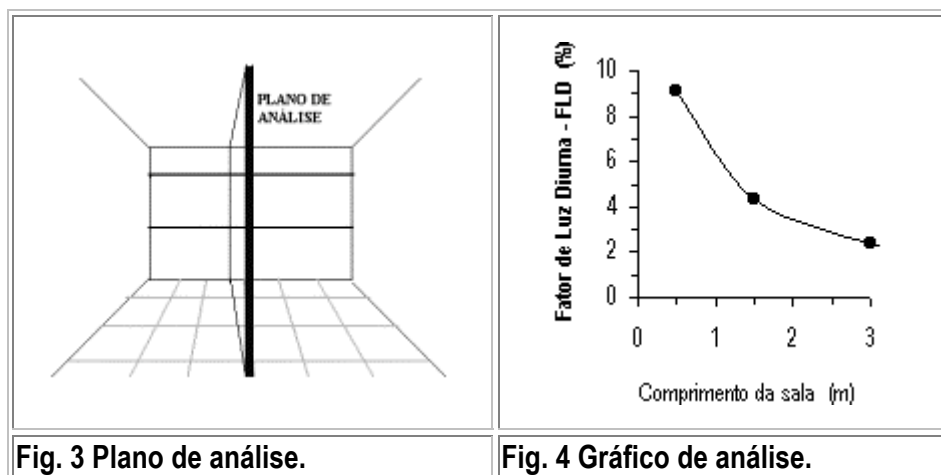
Fig.1 Planta baixa e corte

São também considerados parâmetros como a cor dos protetores (branco, cinza claro e cinza escuro), observando-se ainda a influência da combinação destas cores no piso, nas paredes e no teto do ambiente estudado.

REFLECTÂNCIA	PROFUNDIDADE				
	1,20	0,90	0,60	0,30	
ESPACAMENTO	1,50				Parâmetros não simulados
	1,00				
	0,75	Parâmetros não simulados			
	0,50	Parâmetros não simulados	Parâmetros não simulados		

Fig.2 Modelos simulados dos protetores verticais em planta baixa

Os resultados das simulações foram analisados em um plano localizado no centro da sala e perpendicular à abertura da janela (Fig.3). Os resultados estão apresentados em um gráfico padrão de análise onde a abscissa representa a profundidade da sala em relação à parede que contém a abertura, e a ordenada, representa o FLD (Fig.4).



3 Resultados

3.1 Parâmetro espaçamento

As figuras 5 e 6 a seguir, demonstram a influência exercida nos índices de iluminação, por diferentes espaçamentos laterais dos protetores verticais, localizados em uma sala com reflectância alta (paredes e teto brancos: 0,8 e piso cinza claro: 0,5). Os resultados apresentados nas figuras 5 e 6 são correspondentes aos protetores pintados na cor branca (0,8) submetidos a espaçamentos de 0,50 m à 1,50 m, no horário de 09:00 h e 12:00 h, sob condição de céu encoberto e orientado para o Leste.

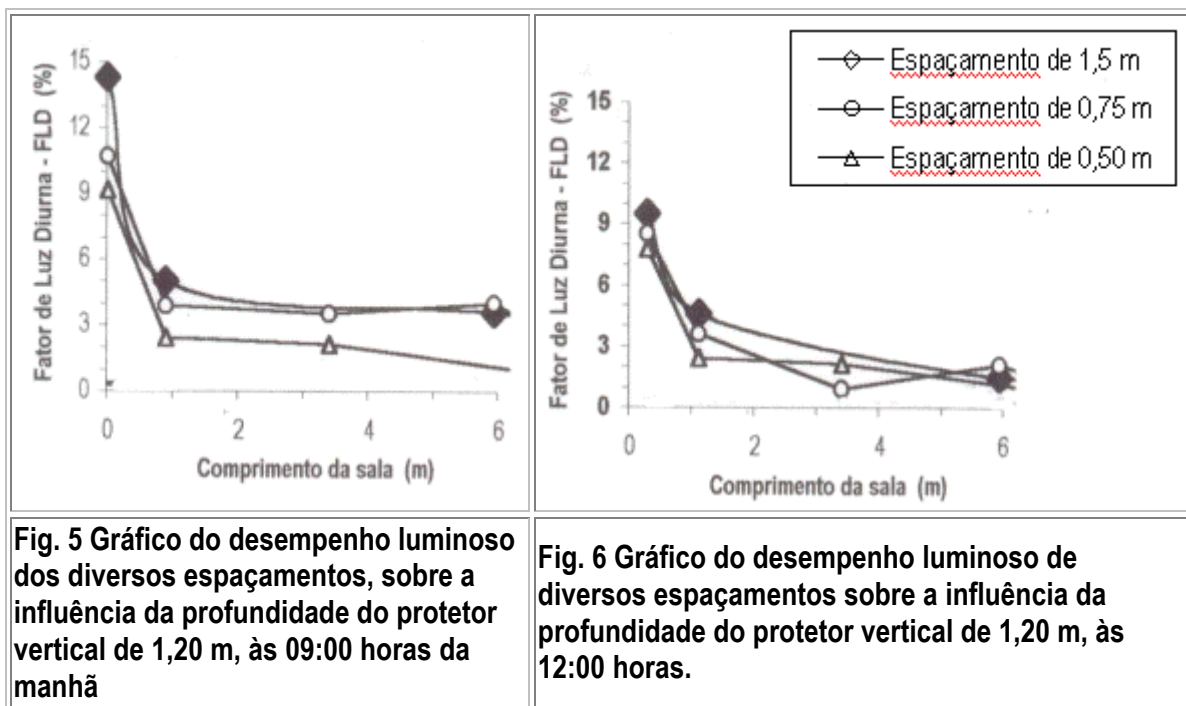


Fig. 5 Gráfico do desempenho luminoso dos diversos espaçamentos, sobre a influência da profundidade do protetor vertical de 1,20 m, às 09:00 horas da manhã

Fig. 6 Gráfico do desempenho luminoso de diversos espaçamentos sobre a influência da profundidade do protetor vertical de 1,20 m, às 12:00 horas.

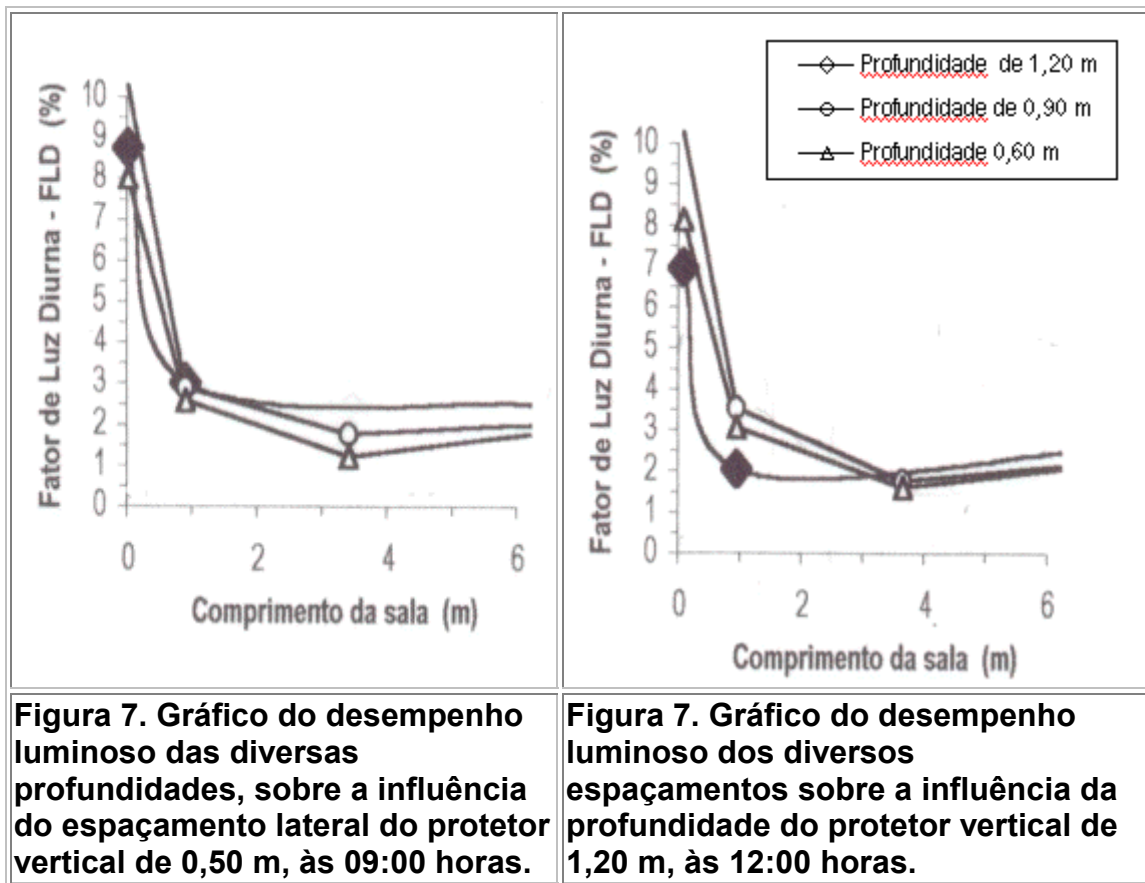
Observando os gráficos das figuras 5 e 6 verifica-se que com a redução dos afastamentos entre os protetores, o ofuscamento tende a diminuir, aumentando assim, a uniformidade da iluminação no interior da sala.

Dentre os espaçamentos simulados, observou-se que o de 0,50 m, independente das profundidades analisadas, foi o mais produtivo, tanto em relação aos índices quantitativos (reduzindo a carga excessiva de radiação e luz natural direta), quanto a qualidade e distribuição desta iluminação (redução de contrastes).

O espaçamento de 1,5 m apresentou um excesso de iluminância, chegando muitas vezes a 40 ou 50 mil lux, em regiões próximas às aberturas.

3.2 Parâmetro profundidade

As figuras 7 e 8 a seguir, demonstram a influência exercida nos índices de iluminamento em função de diferentes espaçamentos laterais dos protetores verticais, localizados em uma sala com reflectância alta (0,8 no teto e paredes e 0,5 no piso). Os resultados apresentados são correspondentes aos protetores pintados na cor branca submetidos à profundidade de 0,30 à 1,20 m, no horário de 09:00 h e 12:00 h, sob condição de céu parcialmente encoberto e orientado para o Leste.



Como era de se esperar, à medida que o afastamento do protetor se mantém constante e a profundidade aumenta, observa-se uma diminuição nos níveis de iluminação do ambiente.

Dentre as profundidades de protetores estudadas, a de 0,60 m tende a manter constante os índices de luz no interior da sala, a partir de 1,50 m à 6,00 m nos horários estudados principalmente quando provida de cores claras que diminui em muito a formação de contrastes no fundo da sala.

3.3 A reflectância dos protetores solares

A cor do protetor influenciou significativamente nos resultados obtidos na medida em que atuou como fator determinante nos níveis de iluminância interna e de distribuição da luz, principalmente quando os protetores estavam relativamente afastados lateralmente. A cor foi responsável pela redução em até 25% em relação à iluminação proporcionada pela reflectância alta em relação a baixa reflectância. (Fig.9).

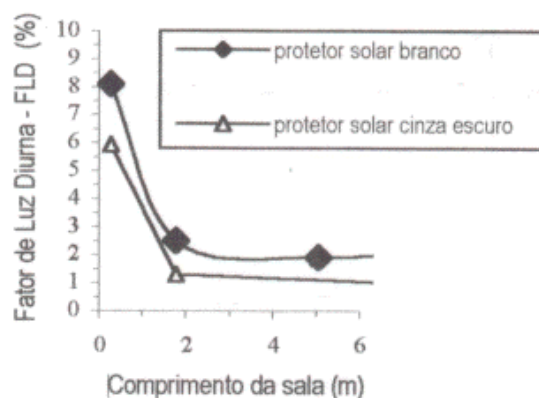


Fig.9 Influência da cor do protetor vertical nos níveis de iluminamento na sala estudada.

4 Conclusão

Investigando os protetores solares verifica-se que o espaçamento entre eles influencia a intensidade e distribuição da luz natural no interior do ambiente, principalmente quando combinados com reflectâncias claras proporcionando acréscimos de até 30% nos níveis de iluminância, em comparação com os pintados em cores escuras.

Os espaçamentos da ordem de 0,75 m, induzem os protetores a funcionarem como anteparos difusores de luz indireta para os ambientes, diminuindo o contraste de luminosidade entre as aberturas e o fundo da sala.

Dentre as profundidades, observa-se que as de dimensões variando de 0,75 à 0,90 m apresentaram os melhores resultados, tanto no que corresponde ao nível quantitativo (quantidade de iluminação recebida), como qualitativo (uniformidade de luz).

As investigações prosseguem visando ajustar os parâmetros relativos à construção de protetores solares ao clima do Nordeste Brasileiro.

5 Referências Bibliográficas

ABNT (1991): Iluminância em Interiores: Especificação. NBR 5413, Associação Brasileira, Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

Bittencourt, Leonardo (1997): Iluminação natural em escolas: comparando os resultados das simulações da iluminação natural produzidas pelos programas de computador Daylight v. 4.1 e Lumenmicro v. 7.0. CNPq/PIBIC/UFAL, Anais do VIII encontro de iniciação científica, Maceió –AL. pp.121.

Bittencourt (1998): A influência dos protetores solares ortogonais na iluminação natural de edificações escolares no município de Maceió-AL. CNPq/PIBIC/UFAL, Relatório semestral de pesquisa, Maceió-AL.

Moore, F. (1985): Concepts and Practice of Architectural Daylighting. New York, Van Nostrand Reinhold.