



ANÁLISE DO DESEMPENHO TÉRMICO E LUMINOSO DE DOIS AMBIENTES DE TRABALHO DE UMA RESIDÊNCIA

A.T.C. Pereira, A.L. Papst, e F.O.R. Pereira

Campus Universitário UFSC

CTC – Dept. de Arq. e Urb. - LABCON

CEP 88-040-900, Florianópolis, SC, BRASIL

Fone: (048) 331-7080 Fax: (048) 331-9550 E-mail: feco@arq.ufsc.br

Resumo Este artigo descreve os resultados obtidos através de procedimentos experimentais em dois ambientes de trabalho em uma edificação residencial real. Esta edificação apresenta algumas características especiais como parede dupla de alvenaria com uma câmara de ar e sistemas de direcionamento da luz natural. Esta análise mostra como grandes melhorias podem ser obtidas com decisões cuidadosas de projeto com um pequeno custo extra. Os resultados foram muito bons, especificamente com respeito a verificação das iluminâncias e do impacto da massa térmica na variação da temperatura interna.

ABSTRACT The work reported in this paper describes the results that were obtained through experimental procedures in two working environments in a real house. This house presents some special features as having external double walls with air cavity and High Mass inner walls, and also daylight guiding systems. This analysis aimed to show how large improvements can be obtained with careful design decisions and little extra costs. The results were very good and meaningful especially with respect to the verification of the illuminance and the impact of High Mass walls on internal temperature profile.

1 Introdução

Os espaços considerados na residência como ambientes de trabalho foram a cozinha e o escritório. Estes são espaços onde as pessoas desenvolvem tarefas intelectuais ou de habilidade. Cada espaço acima mencionado necessita de especial grau de conforto, os quais incluem entre outros aspectos, o conforto térmico e visual. O projeto arquitetônico através da disposição dos ambientes, escolha do material, área e posicionamento das aberturas, etc, é o principal responsável por garantir aos usuários da residência um ambiente confortável, produtivo e motivante (PEREIRA et al, 1997).

2 Os princípios do Projeto

A residência foi projetada com uma cuidadosa atenção ao clima e as características ambientais. Situada em Florianópolis – SC, esta edificação tem uma bela vista da Lagoa da Conceição na orientação sudoeste. O conflito para o desenvolvimento inicial do projeto foi dar prioridade à vista da paisagem ou garantir a melhor orientação solar aos dormitórios. A casa foi desenvolvida em forma de cunha, para assim reduzir a fachada sul e garantir uma vista da Lagoa para os principais ambientes; e também garantir para cada ambiente mais possibilidades de admissão de luz natural (Figura 1).

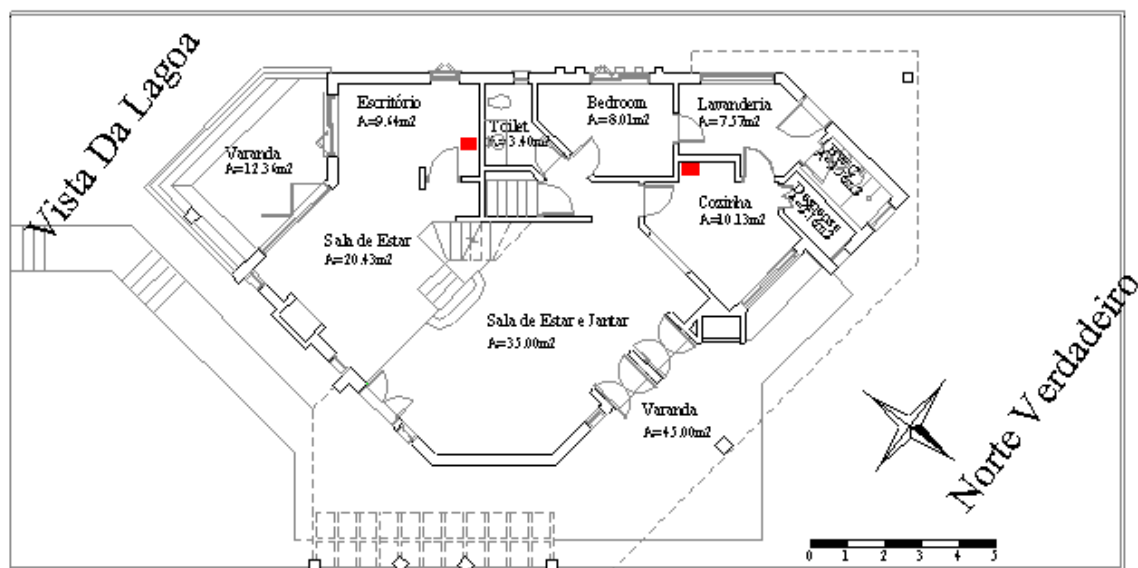


Fig. 1 – Pavimento Térreo mostrando a localização dos sensores de temperatura (PEREIRA, 1997).

Esta edificação tem as paredes externas duplas, a camada mais externa é feita de tijolos de dois furos, seguida de uma câmara de ar de 10 cm, enquanto a camada interna é feita de tijolos maciços (Figura 2). As paredes internas são feitas de tijolos maciços. Esta configuração de parede garante a residência uma razoável massa térmica, localizada no interior da edificação.

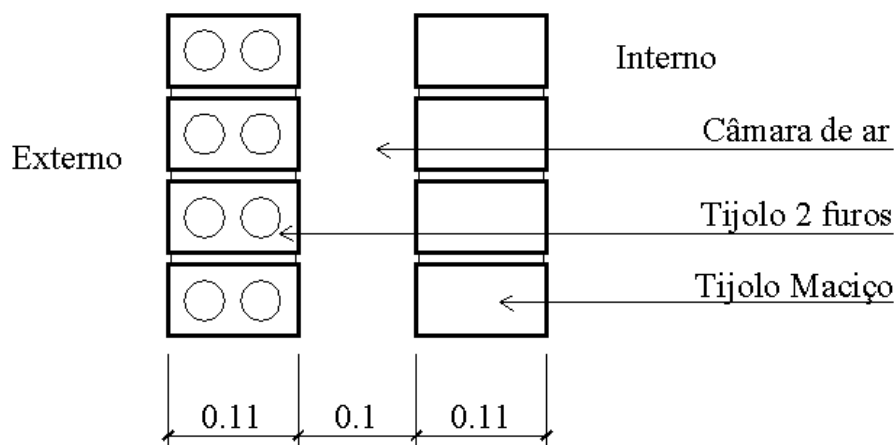


Fig.2 Detalhe da Parede Externa

A cobertura é feita de telhas cerâmicas, abaixo tem uma barreira radiante que é uma folha de alumínio dupla face posicionada de forma a criar duas câmaras de ar em ambos os lados do alumínio. Esta configuração de cobertura garante um baixo valor de transmitância térmica (Figura 3).

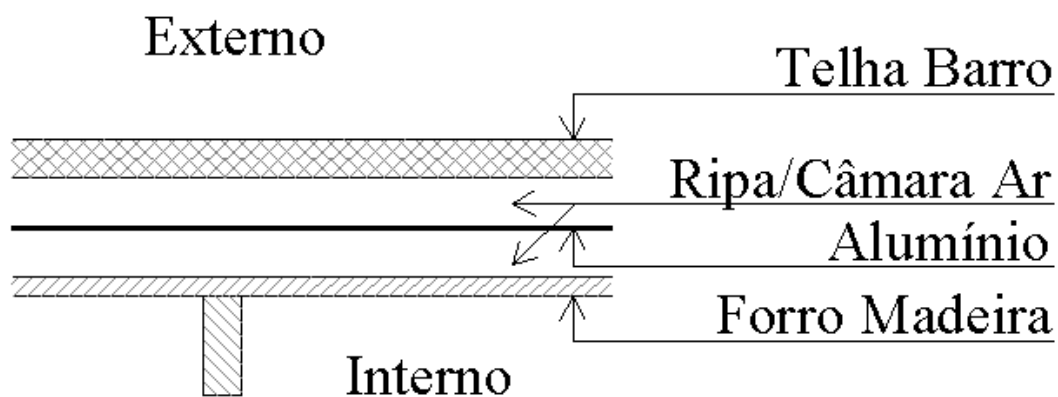


Fig.3 Detalhe da Cobertura

Os ambientes de trabalho enfocados neste trabalho são a cozinha e o escritório. O escritório pode ser descrito como uma sala para tarefas de desenvolvimento intelectual durante o dia ou a noite; a cozinha, por outro lado, é para desenvolvimento de tarefas que requerem uma certa habilidade manual.

Ao escritório foi dada a melhor vista e diferentes alternativas de admissão solar, de luz natural e ar. A principal janela é orientada a sudeste e garante uma boa vista da Lagoa, mas com pouco ganho da luz do exterior devido a varanda em frente a edificação. A outra janela é pequena e é orientada a sudoeste, permitindo um pequeno ganho solar à tarde.

Um sistema de direcionamento de luz natural superior foi projetado para melhorar as condições de iluminação. Este sistema de direcionamento consiste de uma abertura na laje de concreto do terraço superior ao longo da parede sudoeste, como pode ser visto na Figura 4. No terraço superior, um banco tem sua face superior e frontal fechadas com blocos de vidro (Figura 5), que são os elementos que permitem a passagem de luz natural ao escritório.



Fig. 4 - Direcionamento da luz natural na parede sudoeste.



Fig. 5 – Banco no Terraço Superior

A cozinha como pode ser vista na Figura 6, foi projetada orientada a norte, com as janelas abrindo para uma varanda aonde fica a churrasqueira. Uma das janelas é pequena porque fica entre os armários da cozinha, e a outra se localiza acima do armário superior. A parte superior do telhado da varanda é feita de vidro, que permite a passagem de luz natural, e o topo do armário superior da cozinha funciona como uma prateleira de luz (Figura 7). O objetivo do uso dessa prateleira de luz foi aumentar os níveis de luz natural no fundo da cozinha, e reduzir o ofuscamento no balcão de trabalho.



Fig. 6 – Configuração da Cozinha

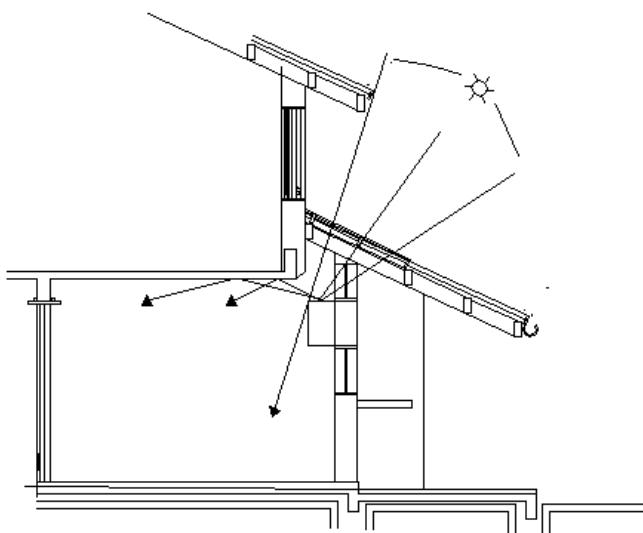


Fig. 7 – Esquema de funcionamento da prateleira de luz

3 O trabalho Experimental

A metodologia do trabalho experimental consistiu em:

1. Medição automática de temperatura de bulbo seco;
2. Medição dos níveis de iluminâncias.

A medição da temperatura de bulbo seco foi feita com equipamentos de aquisição de dados automática HOBO®, em base horária. Os gráficos de distribuição de temperatura (TBS) mostram os dados medidos em dez dias no mês de junho e dez dias no mês de dezembro (PAPST, 1999).

Através dos gráficos de distribuição de temperatura (TBS), pode-se ver a variação na distribuição da temperatura externa. A temperatura média externa no mês de junho foi 17.8°C e em dezembro 24.4°C. A radiação solar também foi bastante irregular; os valores médios mensais da radiação global diária foram de 3133.5 Wh/m²/dia, em Junho, e 6579.9 Wh/m²/dia em Dezembro (fonte: Labsolar - UFSC).

No período frio (Junho), as temperaturas internas da cozinha e do escritório tenderam a variação externa, com uma razoável amenização das temperaturas mínimas diárias. Durante o período quente (Dezembro) os picos máximos de temperatura externa foram amortecidos internamente.

A temperatura interna da cozinha variou mais e permaneceu mais alta que as temperaturas do escritório no período frio. Durante o período quente, as temperaturas de ambos os ambientes foram similares.

As amplitudes externas apresentavam valores próximos a 8°C, e as amplitudes internas em ambos os ambientes não alcançaram 3°C. Os valores das amplitudes mostram a eficiência da edificação em melhorar as condições externas, amenizando a variação da temperatura de bulbo seco externa.

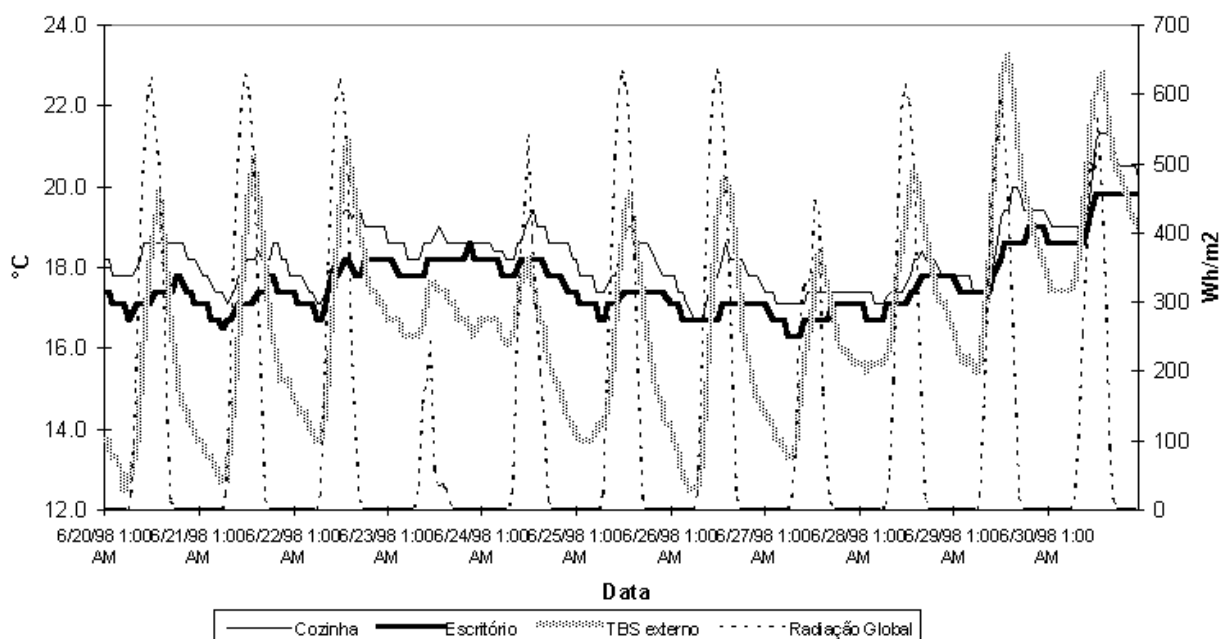


Fig. 8 – Distribuição de Temperatura de Bulbo Seco período frio

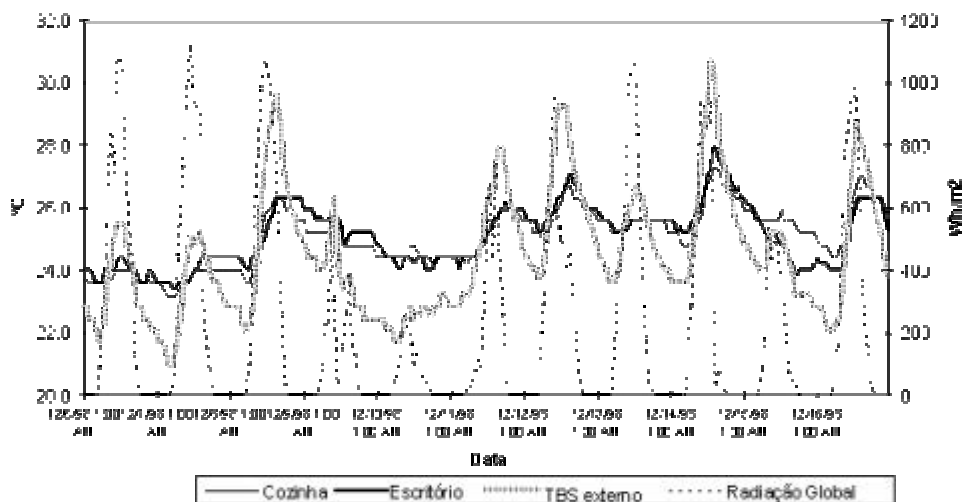


Fig. 9 – Distribuição de temperatura de Bulbo Seco período quente

Os valores de iluminâncias foram obtidos com um luxímetro MINOLTA. As medições foram feitas entre 9 e 17 horas e em três condições de céu: claro, parcialmente encoberto, e nublado. Os resultados no escritório em céu claro foram muito bons (Figura 10); a maior parte do ambiente apresenta valores de iluminâncias acima de 400 lux (com um máximo de 900 lux). Na cozinha os resultados foram ainda melhores, a iluminância média foi de 750 lux (com um máximo de 1100 lux sobre a bancada de trabalho).

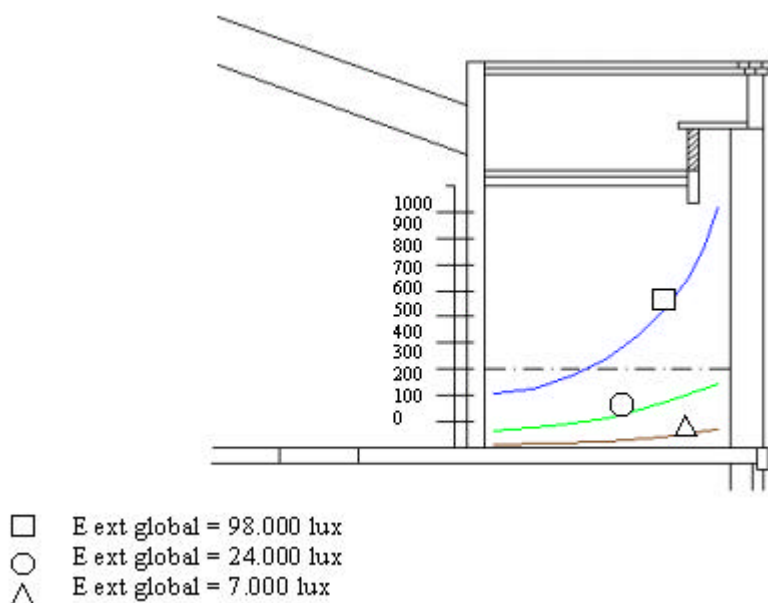


Fig. 10 – Seção do escritório mostrando gradientes de iluminâncias para diferentes condições de céu.

4 Conclusões

Este trabalho descreve um estudo experimental que foi desenvolvido para avaliar algumas características especiais implementadas em uma casa real em Florianópolis – SC. Essas características consistem no uso de paredes com elevada inércia térmica e sistemas de direcionamento de luz natural. Como essas características foram

pensadas durante o processo projetual, suas implementações na construção foram fáceis e produziram um pequeno acréscimo ao custo global da obra.

Por outro lado, o impacto no ambiente interno foi bastante considerável. As temperaturas internas mantiveram-se entre 17°C e 28°C durante 87% do ano, dentro de uma faixa aceitável de conforto.

Os sistemas de direcionamento da luz natural apresentaram um bom desempenho, especialmente em dias de céu claro. Eles garantiram altos valores de níveis de iluminâncias, com uma boa distribuição espacial, sem ofuscamento e com pouco ganho térmico.

Este estudo mostra que um projeto arquitetônico cuidadoso pode melhorar efetivamente o ambiente interno nos aspectos visuais e térmicos. Este trabalho também mostra um dos mais importantes e difíceis passos, que é implementação efetiva dos conceitos teóricos na prática arquitetônica.

5 Referências Bibliográficas

Papst, Ana L. (1999): Uso de Inércia Térmica no Clima Subtropical Estudo de Caso Florianópolis – SC. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil /UFSC, Florianópolis/SC.

PEREIRA, A.T.C. (1997): Projeto Arquitetônico da Residência Cybis-Pereira. Prefeitura Municipal de Florianópolis.

PEREIRA, F. O. R.; KREMER, A.; LAMBERTS, R. (1997): Aplicação de princípios bioclimáticos no projeto de assentamentos humanos em Florianópolis. In: *Anais do IV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído*, FAUFBA/LACAM – ANTAC, Salvador/BA, pp. 192-197.