

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS EM BRASÍLIA

**Thais Borges Sanches Lima (1); Cláudia Naves D. Amorim (2); Daniel Nardelli (3);
Thalisson Mesquita (4)**

(1) Departamento de Tecnologia – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Brasília, Brasil – e-mail: thaisbslima@gmail.com

(2) Departamento de Tecnologia – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Brasília, Brasil – e-mail: clamorim@unb.br

(3) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de Brasília, Brasil

(4) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – UNICEUB, Brasil.

RESUMO

Em Brasília, pode-se perceber que vários edifícios de escritórios têm seguido um padrão construtivo muito similar, com grandes áreas envidraçadas nas fachadas, o que tem colaborado para utilização cada vez mais intensa de sistemas mecânicos de refrigeração e iluminação. Tal característica, muitas vezes ditada por um estilo importado e necessidades mercadológicas, tem gerado condições cada vez mais desconfortáveis nos ambientes de trabalho e um aumento significativo no consumo de energia. Esta pesquisa descreve os resultados de um levantamento realizado a partir da aplicação de um questionário aos usuários dessas edificações; neste, foram avaliadas as condições de conforto térmico e luminoso, bem como o comportamento dos usuários frente à necessidade de controle dos sistemas ativos e passivos. Dessa forma, pôde-se perceber que, em muitos casos, os meios passivos de ventilação e iluminação não são utilizados devido, principalmente, às características construtivas dos edifícios. Mesmo com a utilização de elementos de controle, estes não são projetados adequadamente ou têm sua funcionalidade prejudicada pela falta de iniciativa dos próprios usuários. Uma questão importante a ser destacada é também a questão cultural: as tecnologias disponíveis influenciam o comportamento e uso dos espaços por parte dos usuários, que se acomodam com a utilização da iluminação e refrigeração artificial, abdicando dos sistemas passivos disponíveis, que requerem um controle mais apurado durante a permanência no espaço.

Palavras-chave: Qualidade ambiental; edifícios de escritórios; Brasília.

ABSTRACT

In Brasilia, several office buildings have followed a constructive pattern very similar, with large glazing facades, which has worked for more intense use of mechanical systems for refrigeration and lighting. This feature, often dictated by an imported style and commercial needs, has created uncomfortable conditions in the offices and a significant increase in energy consumption. This study describes the results of application of a questionnaire to users of these buildings, with questions about thermal comfort, lighting, and the behavior of users facing the need for control of the active and passive systems. Thus, it was possible to conclude that in many cases, natural ventilation and daylighting are not used mainly, because of the constructive characteristics of the buildings. Even with the use of elements of control, they are not designed properly nor have their functionality hampered by the lack of initiative from users. One important issue to be highlighted is also a cultural issue: the available technologies influence the behavior and use of space by the users, which accommodates to the use of artificial lighting and refrigeration, which require more control established during the stay in that space.

Keywords: Environmental Quality; office buildings; Brasília.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Definição de qualidade ambiental no trabalho

A qualidade ambiental neste trabalho é definida como o conjunto das variáveis ambientais de um determinado local, relacionadas com o conforto térmico e luminoso e a eficiência energética, tanto do ponto de vista objetivo quanto subjetivo.

O intuito é avaliar as condições térmicas e lumínicas dos ambientes de trabalho a partir da percepção do usuário dos escritórios analisados de modo a determinar quais os principais problemas decorrentes da tipologia de edificação analisada.

1.2 Conforto e eficiência energética em edifícios de escritórios

No contexto atual, a tipologia das edificações de escritórios no Brasil contempla a estética do estilo internacional, onde impera o uso de cortinas de vidro, pouco eficientes para os climas do país e que exigem sistemas artificiais de refrigeração e iluminação durante todo o dia, colaborando para o alto consumo energético e más condições de conforto ambiental.

Os edifícios de escritórios em Brasília também seguem esta tipologia construtiva com fachadas totalmente envidraçadas protegidas da alta incidência de radiação solar direta apenas pelo uso de películas protetoras, que não são a melhor solução com relação ao conforto ambiental, tanto térmico quanto luminoso.

Com relação à qualidade arquitetônica dos edifícios de escritórios em Brasília, nota-se a predominância de critérios estéticos formais sobre os aspectos funcionais e de conforto ambiental. Um dos indicadores da inadequação desses edifícios é o uso cada vez mais constante das fachadas totalmente envidraçadas que vem se tornando parte integrante da paisagem urbana da cidade (MACIEL, 2002). Esta tipologia possui áreas de janela muito grandes em relação à fachada, sem dispositivos de proteção e, em muitos casos, sem a possibilidade de abertura das esquadrias (SILVA, 2007).

Isso vem enfatizar a necessidade do estudo desse tipo de edificação, já que grande parte da energia consumida advém da utilização de sistemas artificiais de iluminação e resfriamento, como comprovado por Lamberts et al (2004), que destaca que no Brasil, o consumo por uso final em edifícios comerciais é de 24% para iluminação artificial e 48% para ar condicionado.

A avaliação do desempenho energético de edificações requer o estudo de diversas variáveis que vão determinar o comportamento do edifício frente às questões de conforto, das quais podemos destacar as condicionantes climáticas locais, a tipologia da edificação, tamanho, orientação e posicionamento das aberturas e tipo de vidro utilizado, além da existência de elementos de controle da radiação.

Com relação às condicionantes climáticas, Brasília está localizada na latitude 15°52' Sul e possui clima denominado Tropical de Altitude que é caracterizado por duas estações distintas, quente úmida durante o verão e seca no inverno. A cidade é considerada um dos climas com mais horas de conforto no ano, sendo que nas horas com problemas de desconforto, o frio é mais problemático (LAMBERTS ET AL, 2004). No entanto, estas horas de frio ocorrem quase sempre durante a noite/madrugada, o que não é importante no caso de edifícios de escritórios, que geralmente funcionam em horário comercial, período no qual a maior preocupação se refere aos ganhos de calor.

A influência da tipologia e o tamanho, orientação e posicionamento das aberturas no desempenho ambiental tem sido estudada para avaliar os efeitos das variáveis projetuais sobre as condições térmicas e lumínicas da edificação e consequente consumo de energia.

Assim, faz-se necessário um estudo mais aprofundado da tipologia dessas edificações em Brasília, de modo a definir quais os requisitos projetuais necessários para o desenvolvimento de projetos mais

eficientes, considerando as questões relacionadas com a qualidade ambiental, destacando-se a percepção do usuário frente às soluções existentes na arquitetura local.

2 OBJETIVO

O objetivo deste artigo é apresentar alguns resultados da aplicação de questionários sobre conforto térmico e luminoso em edifícios de escritórios em Brasília, de forma a avaliar, do ponto de vista do usuário, a qualidade ambiental dessas edificações.

3 METODOLOGIA

3.1 Levantamento das tipologias

A etapa inicial do trabalho foi o desenvolvimento de um levantamento das edificações de escritórios em Brasília, onde foram levantados 248 edifícios de escritórios, entre públicos e privados, situados em duas áreas de interesse: a Escala Monumental, onde ficam os principais edifícios públicos, e a Escala Gregária, zona central de Brasília. As informações levantadas foram a orientação das fachadas, a cor dos fechamentos transparentes, o número de pavimentos, a forma do edifício e o tipo de elemento de proteção (LIMA; AMORIM, 2007).

3.2 Escolha dos edifícios

A partir desse estudo, foram definidos quatro grupos principais de tipologias, segundo as características que mais se destacavam quantitativamente, sendo, portanto, mais representativos da arquitetura de escritórios local.

Após a definição dos quatro grupos, cada um deles foi então subdividido em outros dois conforme a orientação das fachadas principais (18-198° e 108-298°) de forma a possibilitar a análise dos edifícios nas quatro orientações predominantes em Brasília.

3.3 Aplicação dos questionários

O levantamento das condições de conforto existentes nos edifícios foi desenvolvido a partir da aplicação de um questionário, onde foram avaliadas as condições de conforto térmico e luminoso nos ambientes de trabalho.

3.4 Tabulação dos resultados

Os resultados dos questionários foram inseridos em um banco de dados e tabulados para posterior análise.

4 O QUESTIONÁRIO

O questionário foi desenvolvido a partir de métodos utilizados na Pesquisa Social (GUNTHER,2003), para atender às necessidades da avaliação, contendo 46 questões, formatadas segundo a indicação de Günther (2007), sendo dividido em quatro partes: a primeira contendo questões relacionadas ao conforto ambiental dos escritórios (aproveitamento da iluminação e ventilação natural, desconforto por ofuscamento, pelo uso da iluminação artificial e ar condicionado e temperatura do ambiente); a segunda, composta por questões relativas aos equipamentos existentes nos ambientes (abertura das janelas, uso do brise e proteções internas, uso de iluminação artificial e ar condicionado); a terceira contendo os dados do respondente (sexo, idade, atividade, horário de trabalho); e por fim, informações descriptivas do ambiente analisado (orientação, tipo de abertura, tipo de brise e proteções internas, etc).

Inicialmente, o questionário foi aplicado numa amostra composta por 10 pessoas, numa fase de pré-teste, de forma a adequar as questões para um melhor entendimento por parte dos usuários das edificações e possibilitar a correção de possíveis falhas na formulação.

Para cada edificação, foram distribuídos 50 questionários aos usuários que efetivamente permaneciam em atividades de trabalho nos escritórios. Na maioria dos casos, os aplicadores ficaram nos locais para dirimir possíveis dúvidas e garantir o total preenchimento.

Apesar disso, alguns problemas foram detectados no momento da tabulação e que influenciaram no resultado final. Pelo modelo de questões utilizado, dando uma escala de valores a ser escolhida (Tabela 1), houve uma variação muito grande nas respostas e contradições nos resultados. Em alguns casos, mesmo respondendo que as esquadrias não eram nunca abertas, os usuários consideravam o uso constante de ventilação natural. Em outras situações, afirmavam o uso da iluminação natural, mas os brises ficavam sempre fechados.

Tabela 1 – Exemplo de formatação das questões do questionário.

QUESTÕES	Sempre	Muito	Mais / menos	Pouco	Nunca	Não se aplica
A1-Você costuma aproveitar a luz natural (proveniente do sol e do céu) para iluminação do ambiente de trabalho?						
A2-Você sente desconforto devido ao brilho do céu visto pela janela?						

Outro problema comum era a afirmação da utilização dos brises para regular a insolação durante o dia, quando na verdade tal fachada não possuía brise. Isso se deu talvez ao desconhecimento sobre determinados termos que não foram dirimidos junto aos pesquisadores.

Ainda assim, foi possível avaliar a percepção do usuário em relação aos aspectos de conforto e a maneira como lidam com os equipamentos relacionados ao assunto, como pode ser visto no item de resultados.

5 OS EDIFÍCIOS ESCOLHIDOS

Com os oito grupos estabelecidos, foram selecionados 3 edifícios de cada tipologia, os quais foram classificados por três especialistas da área, por ordem de representatividade, sendo escolhido um edifício para cada tipologia e orientação predominante para a aplicação do questionário.

- Tipologia A1 – ambas as fachadas com cortina de vidro (108°/288°) - Edifício CNC-INSS (Figura 1): forma retangular com fachada de vidro reflexivo bronze e 15 pavimentos. Todas as salas ficam voltadas para a fachada principal (orientação 288°). A fachada possui somente poucas janelas do tipo basculante, que são proibidas de serem abertas devido ao uso do ar condicionado;



Figura 1 – Edifício CNC-INSS, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia A2 – ambas as fachadas com cortina de vidro (18°/198°) - Edifício Darcy Ribeiro – CGU (Figura 2): forma retangular com 11 pavimentos, esquadria de correr com vidro transparente e película azul;



Figura 2 – Edifício Darcy Ribeiro, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia B1 - ambas as fachadas com janelas isoladas (108°/288°) – Edifício da Justiça Federal, Sede I (Figura 3): forma retangular, 12 pavimentos, com esquadria em vidro duplo transparente com persiana entre vidros;



Figura 3 – Edifício Justiça Federal - Sede I, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia B2 – ambas as fachadas com janelas isoladas (18°/198°) - Edifício Márcia (Figura 4): forma retangular com esquadrias de correr, vidros reflexivos prata e 15 pavimentos. Possui ambientes de trabalho em ambas as fachadas;



Figura 4 – Edifício Márcia, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia C1 - uma fachada envidraçada e outra com brise vertical (108°/288°) – Edifício do Ministério de Minas e Energia (Figura 5): forma retangular, 10 pavimentos, vidro reflexivo prata e brise vertical móvel na fachada posterior (288°);



Figura 5 – Edifício do Ministério de Minas e Energia, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia C2 – uma fachada envidraçada e outra com brise vertical (18°/198°) - Anexo IV da Câmara dos Deputados (Figura 6): forma retangular, com 10 pavimentos, esquadria do tipo guilhotina, vidro bronze e brise vertical móvel na fachada posterior (198°);



Figura 6 – Edifício Anexo IV, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia D1 - ambas as fachadas protegidas por brises verticais (108°/288°) - Edifício Vale do Rio Doce – Secretaria do Estado da Fazenda (Figura 7): forma retangular, 14 pavimentos, vidro incolor e brise vertical móvel;



Figura 7 – Edifício Vale do Rio Doce, fachadas principal e posterior, respectivamente.

- Tipologia D2 – ambas as fachadas protegidas por brises verticais (18°/198°) - Edifício Áurea – MEC/FNDE (Figura 8): forma retangular com 16 pavimentos, esquadria basculante com vidro cinza e brises verticais móveis.

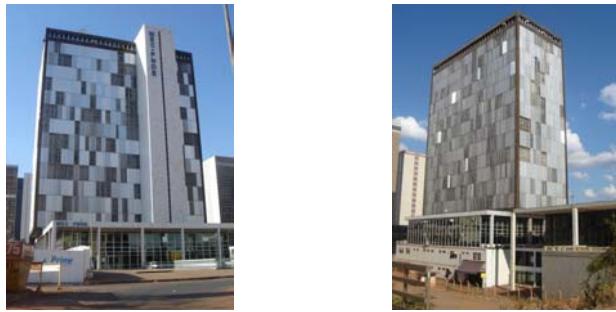


Figura 8 – Edifício Áurea, fachadas principal e posterior, respectivamente.

6 ANÁLISE DE RESULTADOS

6.1 Tabulação

Os resultados dos questionários foram inseridos em um banco de dados (Figura 9), de forma a facilitar a tabulação e posterior análise.

Questionário Qualidade Ambiental

Código	2	Número do questionário	CAM01
Data	07/12/2007	Horário	16:30
Condição do céu	Nublado		
DADOS DO AMBIENTE			
Edifício:	Anexo IV - Câmara Deputados	N. Pavimento:	5
Ambiente:	543	Orientação:	198°
Posição do ambiente:	Fachada Posterior	Posição do respondente:	No meio da sala
Tipo de abertura:	Guilhotina		
Tipo de brise existente:	Não se aplica	Quanto à mobilidade, o brise é:	Não se aplica
Proteção interna existente no ambiente:	Persiana vertical		
AVALIAÇÃO DO CONFORTO			
Você costuma aproveitar a luz natural (proveniente do sol e do céu) para iluminação do ambiente de trabalho?	Muito		
Você sente desconforto devido ao brilho do céu visto pela janela?	Pouco		

Figura 9 – Banco de dados para tabulação

6.2 Resultados encontrados

Dos oito edifícios, cinco foram avaliados até o momento, gerando um total de 204 questionários respondidos. Os resultados a seguir são apresentados por tipologia e distinguidos por orientação de fachada:

- Tipologia A – ambas as fachadas com cortina de vidro - Edifício CNC-INSS (46 questionários) e Edifício Darcy Ribeiro – CGU (23 questionários);

No edifício CNC-INSS, em ambas as orientações (leste/oeste), a quantidade de luz natural que penetra no ambiente é considerada boa, assim como o tamanho da área envidraçada, porém é pouco aproveitada. Há utilização de proteções internas, reguladas a depender da hora do dia, por 75% dos entrevistados, havendo pouco desconforto por ofuscamento nos planos de trabalho. A iluminação artificial permanece ligada durante todo o tempo de uso do ambiente (100%).

A ventilação natural nunca é utilizada, devido à proibição da abertura das esquadrias e ao uso do ar condicionado durante todo o dia; e a temperatura dos ambientes é considerada regular, muitas

vezes pelo desconforto do uso excessivo de resfriamento. Muitas reclamações foram feitas com relação à obrigatoriedade de deixar fechadas as esquadrias devido ao uso do ar condicionado central.

No Edifício Darcy Ribeiro – CGU (leste/oeste), devido à dificuldade de acesso, os questionários foram deixados para serem respondidos posteriormente e por isso não foi possível relacionar as respostas à orientação dos ambientes.

Também neste edifício, a quantidade de luz natural que penetra no ambiente é considerada boa, assim como o tamanho da área envidraçada, porém é pouco aproveitada. Há utilização de proteções internas, que são reguladas dependendo da hora do dia (38%), deixadas sempre abertas (33%) ou sempre fechadas (28%), havendo pouco desconforto por ofuscamento nos planos de trabalho. A iluminação artificial permanece ligada durante todo o tempo de uso do ambiente por 95% dos entrevistados.

A ventilação natural é mais ou menos aproveitada, sendo a quantidade de ventilação existente considerada regular. A temperatura dos ambientes é tida como regular, com uso do ar condicionado durante o dia todo por 50% dos entrevistados, pela tarde por 18%, e dependendo da época do ano por 32%.

- Tipologias B - ambas as fachadas com janelas isoladas – Edifício Márcia (45 questionários);

No edifício Márcia, na orientação norte, a quantidade de luz natural que penetra no ambiente é considerada boa, assim como o tamanho da área envidraçada, sendo muito aproveitada e com pouco desconforto causado por ofuscamento. Há utilização de proteções internas em 50% dos ambientes, que permanecem, na maioria das vezes, sempre abertas (50%). A iluminação artificial é deixada acesa o dia todo por 38,46% dos entrevistados, pela tarde por 34,62%, pela manhã por 7,69% e dependendo da época do ano por 19,23% dos usuários.

A ventilação natural é mais ou menos utilizada, apesar de ser considerada boa, e a temperatura dos ambientes é tida como regular. Ao contrário da tipologia anterior, o ar condicionado só é utilizado em 50% dos casos, ficando ligado o dia todo (45,45%) e dependendo da época do ano (45,45%).

Na orientação sul, a quantidade de luz natural que penetra no ambiente é considerada boa, assim como o tamanho da área envidraçada, sendo mais ou menos aproveitada e com pouco desconforto causado por ofuscamento. Há utilização de proteções internas em 50% dos ambientes, que permanecem, na maioria das vezes, sempre abertas (44,44%). A iluminação artificial é deixada acesa o dia todo por 70,59% dos entrevistados, somente pela tarde por 5,88% e dependendo da época do ano por 23,53% dos usuários.

A ventilação natural é muito utilizada, apesar de ser considerada quantitativamente regular. Ao contrário da tipologia anterior, o ar condicionado só é utilizado por 15,78% dos entrevistados e a temperatura dos ambientes é tida como regular.

- Tipologia C – uma fachada envidraçada e outra com brise vertical - Anexo IV da Câmara dos Deputados (50 questionários);

No Anexo IV da Câmara dos Deputados, em ambas as orientações, a quantidade de luz natural que penetra no ambiente é considerada boa, assim como o tamanho da área envidraçada, sendo mais ou menos aproveitada e com pouco desconforto causado por ofuscamento.

A fachada norte possui brises verticais móveis, que são regulados por 91% dos entrevistados e mantidos sempre fechados somente por 11% dos usuários. Os brises são regulados por diversos motivos como ventilação (31,58%), insolação (26,32%) e visualização do exterior (26,32%). Com relação à dificuldade encontrada na movimentação dos brises, 60% dos usuários não sentem dificuldade, 22% se referem à falta de manutenção, 7,41% ao peso, 7,41% à distância, e 3,70% ao

tipo de esquadria existente. Há também proteções internas que são reguladas por 64% dos usuários dependendo da hora do dia. Com relação à iluminação artificial, esta permanece ligada o dia todo em 67,86% dos casos, somente pela tarde, 17,86%, e pela manhã, 7,14%.

Nesta fachada, em 90% dos casos, as janelas são abertas em algum período do dia para o aproveitamento da ventilação natural, que é muito aproveitada. O ar condicionado é ligado, dependendo da época do ano, por 32% dos usuários e o durante todo o dia, por 56%. Ainda assim, a temperatura é considerada regular no interior dos ambientes.

Os ambientes orientados para sul não possuem brises e as persianas internas, na maioria das vezes, são reguladas durante o dia dependendo da insolação (41,18%), porém a iluminação artificial fica acesa durante o dia todo em 80,95% dos casos.

A ventilação natural é mais ou menos aproveitada e a temperatura dos ambientes é considerada regular. O ar condicionado é ligado o dia todo por 85,71% dos usuários e dependendo da época do ano por 14,29% dos entrevistados.

- Tipologia D – ambas as fachadas protegidas por brises verticais - Edifício Áurea – MEC/FNDE (40 questionários);

No edifício MEC-FNDE, em ambas as orientações, a quantidade de luz natural que penetra no ambiente é considerada boa, assim como o tamanho da área envidraçada, sendo mais ou menos aproveitada na fachada norte e muito utilizada na fachada sul, com um desconforto causado por ofuscamento, considerado mais ou menos. Com relação à iluminação artificial, esta permanece ligada o dia todo em 86,67% dos casos na fachada norte e 80% dos casos na fachada sul.

Em ambas as orientações, apesar da quantidade de ventilação disponível ser considerada regular, assim como a temperatura dos ambientes, a ventilação natural é muito aproveitada, onde 80% dos entrevistados disseram que costumam abrir e fechar as janelas durante o dia.

Na fachada norte, 75,86% dos entrevistados afirma usar o ar condicionado somente nos meses quentes e 20,69% usam durante o ano todo. Na fachada sul, 87,59% o utilizam somente nos meses quentes e 12,50% usam durante o ano todo.

Essa tipologia possui brises verticais móveis nas duas fachadas, principal e posterior, que são regulados por 50% dos entrevistados, a depender da hora do dia ou da temperatura, por diversos motivos. Na fachada norte, os principais motivos para a regulagem são a insolação (31,52%), a ventilação (26,32%), a renovação do ar (26,32%) e a visualização externa (5,26%). Na fachada sul os motivos principais são a ventilação (62,50%) e a visualização do exterior (25%). A insolação, motivo pelo qual os brises são projetados foram desconsiderados (0%). Com relação à dificuldade encontrada na movimentação desses elementos, 60% dos usuários não sentem dificuldade, seguidos pela falta de manutenção (20%), peso (10%) e tipo de esquadria (7%).

Devido à existência dos brises, não há proteções internas na fachada norte em 43% dos ambientes e nos locais existentes estas permanecem sempre fechadas em 41,18% dos casos, sempre abertas (29,41%) ou são reguladas dependendo da hora do dia (23,53%). Na fachada sul, em 90% dos casos, não existe proteção interna.

Na análise geral, apesar da dificuldade de generalização por serem tipologias e orientações diferenciadas, algumas considerações podem ser feitas:

Com relação ao aproveitamento da iluminação natural, as respostas variaram, sendo que sua utilização é maior nos edifícios com brises. Nos edifícios envidraçados, aproveita-se pouco a iluminação natural e há um maior uso de elementos de proteção interna. A análise do conforto térmico é problemática, pois nos edifícios com ar condicionado as respostas ficam mascaradas pelo seu uso, não evidenciando

a influência real da tipologia arquitetônica na qualidade ambiental (quanto à temperatura). Para os casos em que há um uso constante do ar condicionado, como no edifício CNC-INSS, a temperatura foi considerada regular, havendo um grande número de reclamações com relação à obrigatoriedade desse uso e a não possibilidade de ajuste da temperatura do ar condicionado nas diversas épocas do ano. Cabe ressaltar, que em teoria, quando se usa o ar condicionado, 80% das pessoas deveriam estar satisfeitas, o que nem sempre ocorre na prática (AMORIM, 2004);

A ventilação natural, quando existente, é considerada regular a muito ruim e é destacada como um aspecto relevante¹ para a regulação dos brises. Cabe ressaltar que em muitos casos o não aproveitamento da ventilação natural é ocasionado pelo uso obrigatório de sistemas de ar condicionado, definido pelas empresas que ocupam os edifícios, ou pelas características arquitetônicas como orientação, tipo de esquadria e tipologia escolhida, que em alguns casos impossibilitam a ventilação natural;

Nos edifícios que possuem ou elementos de controle solar externos, há um maior aproveitamento da iluminação natural e um menor uso de elementos de proteção interna. Ressalta-se a necessidade da especificação adequada dos elementos de controle da insolação, pois, a depender da orientação, tipo de esquadria utilizada, distância e peso, o seu uso, por parte dos usuários, fica prejudicado;

Em ambientes com grande percentual de vidro na fachada e sem brises, há uma utilização maior de proteções internas do tipo persianas e painel, que são reguladas devido à insolação, mas também devido à necessidade de visualizar o exterior. A visualização do exterior foi considerada essencial por 71% dos usuários;

Com relação ao uso da iluminação artificial, 75% dos usuários afirmaram que a deixam ligada durante todo o dia, mesmo existindo iluminação natural, não havendo qualquer tipo de controle automatizado da iluminação nos edifícios.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado no levantamento feito com os usuários, pode-se perceber situações bem contraditórias da percepção do ambiente com relação às condições de conforto. Com o uso do ar condicionado e iluminação artificial durante todo o dia, muitos usuários caracterizaram o conforto térmico considerando o uso desses artifícios, não permitindo, portanto, uma avaliação do conforto com os meios passivos.

Os maiores problemas encontrados foram na tipologia de fachada totalmente envidraçada, sem elemento de proteção, onde as esquadrias não abrem, não sendo possível aproveitar a ventilação natural. Devido ao grande percentual de vidro na fachada, há a necessidade de uso de proteção interna e, portanto, falta de contato visual com o exterior.

Pelos resultados apresentados nos questionários, pode-se afirmar que existem aspectos do dia a dia dos ambientes de trabalho que devem ser atendidos na definição das diretrizes projetuais considerando a qualidade ambiental: a necessidade de contato visual com o exterior, um projeto mais eficiente dos elementos de proteção, aproveitamento da iluminação natural integrada à artificial e tipo de esquadria especificada.

Uma questão importante a ser destacada é também a questão cultural: as tecnologias disponíveis influenciam o comportamento e uso dos espaços por parte dos usuários, que se acomodam com a

¹ Muitos dos usuários indicaram a ventilação e a renovação do ar como motivo para regular os brises durante o dia.

utilização da iluminação e refrigeração artificial, abdicando dos sistemas passivos disponíveis, que requerem um controle mais apurado durante a permanência no espaço.

Para Yeang (1992), a realização total do edifício ambiental que é totalmente ventilado e iluminado naturalmente depende dos usuários aceitarem um nível de conforto menor no ambiente de trabalho e a aceitação do inconveniente de ter ocasionalmente que manipular os dispositivos externos para melhorar as condições climáticas (se não forem automatizadas).

8 REFERÊNCIAS

AMORIM, Cláudia Naves David. Arquitetura não residencial em Brasília: desempenho energético e ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004. São Paulo. *Anais...* São Paulo: ANTAC, 2004.

GÜNTHER, Hartmurt. **Entrevista pessoal**. 22 de novembro de 2007.

GÜNTHER, Hartmurt. **Como elaborar um questionário**. (Serie: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, nº 01). Brasília, DF: UnB, Laboratório de psicologia Ambiental, 2003.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, O. R. **Eficiência energética na Arquitetura**. 2º edição. São Paulo: ProLivros, 2004.

LIMA, Thais B. S., AMORIM, C. N. D. Levantamento das características tipológicas de edifícios de escritórios em Brasília. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2007. Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto: Antac, 2007.

MACIEL, Alexandra A. **Projeto bioclimático em Brasília**: Estudo de caso em edifício de escritórios. Florianópolis, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

SILVA, Joene Saibrosa da. **A eficiência do brise-soleil em edifícios públicos de escritórios**: estudo de casos no Plano Piloto de Brasília. Brasília, 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2007.

YEANG, Ken. **Designing the tropical skyscraper**. In: MIMAR 42: Architecture in Development. London: Concept Media Ltd, 1992.

9 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Professor Hartmurt Gunther, pelo auxílio à elaboração dos questionários; ao CNPq, pela bolsa de PIBIC para os alunos de graduação, que aplicaram os questionários; à Sra. Carolina (Anexo IV da Câmara dos Deputados); ao Sr. Rafael S. P. P. Rocha (Edifício Darcy Ribeiro - CGU); a Sra. Ednelle Marques (Ed. CNC-INSS); à administração do Edifício Áurea - MEC/FNDE e a todos os usuários dos edifícios que se dispuseram a participar da pesquisa.