

RELATO DA OCUPAÇÃO DE UM EDIFÍCIO BIOCLIMÁTICO: IDENTIFICAÇÃO DAS PREFERÊNCIAS DOS USUÁRIOS

**Alexandre Márcio Toledo (1); Flávia Maria Guimarães Marroquim (2); Luiz Felipe
Leão Maia Brandão (3)**

(1) Prof. Adjunto da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/FAU/UFAL- E-mail:
amt@ctec.ufal.br

(2) Mestranda em Arquitetura e Urbanismo/FAU/UFAL - E-mail: fmarroquim@ig.com.br

(3) Aluno de graduação FAU/UFAL - Bolsista PET/SESU - E-mail: tudojoinha@hotmail.com
Campus A. C. Simões, BR 104 – Norte, Km 97 - Cidade Universitária – CEP 57072-970 – Maceió –
AL – Tel 82 3214 1262

RESUMO

Para o clima tropical quente e úmido, as estratégias de ventilação natural e sombreamento da envolvente são as mais recomendadas. Contudo, em laboratórios informatizados verifica-se uma preferência dos usuários por padrões artificiais de conforto térmico e lumínico. O problema é que a ventilação natural é oposta ao condicionamento do ar e o excessivo sombreamento da envolvente pode prejudicar a captação de luz natural. O objetivo do presente artigo é avaliar a ocupação de um edifício bioclimático e mapear as preferências dos seus usuários. Aplicaram-se diferentes métodos de avaliação pós-ocupação com usuários de quatro laboratórios do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar da UFAL. Apesar das estratégias bioclimáticas utilizadas no edifício, houve uma declarada opção dos usuários pelo uso massivo do condicionamento do ar, mesmo nos laboratórios melhor orientados para captação dos principais ventos. E também do uso intensivo da iluminação artificial, devido aos níveis insuficientes de iluminamento para os padrões desejados, dificuldades de operação do sistema de controle de insolação das aberturas e do desejo manifesto de isolamento do exterior, devido à segurança. Conclui-se que as preferências dos usuários devem ser mais consideradas em projetos futuros e que os sistemas de controle de ventilação e insolação precisam ser mais bem assimilados pelos usuários.

ABSTRACT

For the hot and humid tropical climate, the strategies of natural ventilation and shading of the involving they are the more recommended. However, in computerized laboratories a preference of the users is verified by artificial patterns of thermal comfort and luminous. The problem is that natural ventilation is opposed to the conditioning of the air and the excessive solar protection of the involving can harm the reception of natural light. The objective of the present article is to evaluate the occupation of a building bioclimatic and to map their users' preferences. Different methods of post-occupation evaluation were applied with users of four laboratories of the Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar of UFAL. In spite of the bioclimatic strategies used in the building, there was a declared option of the users for the use of the conditioning of the air, even in the laboratories better guided for reception of the main winds. It is also of the intensive use of the artificial illumination, due to the insufficient levels of luminance for the wanted patterns, difficulties of operation of the system of solar control of the openings and of the obvious desire of isolation of the exterior, due to the safety. It is ended that the users' preferences should be more considered in future projects and that the systems of ventilation control and solar control need to be better assimilated by the users.

1. INTRODUÇÃO

Diante das últimas crises energéticas vivenciadas pelo país, ficou evidenciada a inadequação de uma grande parte dos edifícios brasileiros ao contexto climático no qual estão inseridos. Fatores que antecederam a crise, como o baixo custo da tarifa e a ampla oferta de energia, estimularam a produção de edificações onde os aspectos ligados ao conforto ambiental não eram considerados (LAMBERTS *et al.*, 1997).

Construir baseado no clima não é mais uma posição meramente ecológica, e sim uma necessidade quando se analisa o panorama mundial e local da evolução do consumo em relação à disponibilidade de energia. Portanto, é indispensável conhecer e aplicar técnicas de projeto e estratégias passivas de climatização e de aproveitamento de luz natural nos edifícios, com a dupla finalidade de oferecer conforto ao usuário e otimizar o uso da energia na edificação (ROAF *et al.*, 2006).

Cabe então aos arquitetos, entre outros aspectos a considerar no projeto, neutralizar as condições climáticas desfavoráveis e potencializar as favoráveis, dando a máxima satisfação possível às exigências humanas sobre o conforto térmico, com base nos princípios do condicionamento natural (HERTZ, 1998).

O objetivo do presente artigo é avaliar a ocupação de um edifício bioclimático, identificar a satisfação dos usuários e visitantes em relação aos ambientes de uso comum do edifício e mapear as preferências térmicas e lumínicas dos usuários de quatro laboratórios.

Deste modo, pretende-se que as informações possam ser úteis para conscientizar os projetistas da importância de se levar em consideração as preferências dos usuários em projetos futuros.

2. METODOLOGIA

A metodologia fundamentou-se na Avaliação Pós-Ocupação (APO), que diz respeito a uma série de métodos e técnicas que diagnosticam fatores positivos e negativos do ambiente no decorrer do uso, a partir da análise de alguns fatores, como funcionais, estéticos, comportamentais, conforto ambiental, dentre outros, levando em consideração o ponto de vista dos próprios avaliadores, projetistas e usuários (ROMERO E ORNSTEIN, 2003).

Nesse contexto, a APO é um procedimento posterior ao planejamento, ao projeto e à construção da edificação ou espaço urbano; no entanto, servirá para a sua realimentação, seja no que se refere a melhorias e modificações, seja no que se refere a novos projetos do mesmo tema. A APO tem como finalidade ainda, após uma minuciosa análise, possibilitar melhorias nas edificações e na qualidade de vida/trabalho dos ocupantes/usuários, ou de qualquer pessoa que entre em contato com estes, direta ou indiretamente (CASTRO *et al.*, 2004).

Para realização deste trabalho, obtiveram-se informações por meio de visitas e observações *in loco*, levantamentos físicos, entrevistas e aplicação de questionários com usuários e visitantes do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar (NPM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). A avaliação foi dividida em duas etapas:

1) avaliação geral do edifício - para identificação da satisfação dos usuários e visitantes em relação aos ambientes de uso comum do edifício (hall, circulação e banheiros – pavimento térreo e superior).

2) avaliação dos laboratórios – para identificação da ocupação e preferências dos usuários de quatro laboratórios: Laboratório de Catálise-Combustível (LCCO), Laboratório de Computação Científica e Visualização (LCCV), Laboratório de Biotecnologia de Plantas e Produtos Naturais (LBPPN), todos situados no pavimento térreo, e Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos (LECI), situado no pavimento superior.

Neste artigo apresenta-se apenas a avaliação dos aspectos relativos à iluminação e ventilação natural. Contudo a pesquisa envolveu outros aspectos, como funcionalidade, segurança e acessibilidade.

O trabalho contou com a participação dos alunos das disciplinas Avaliação Pós-ocupação e Conforto Ambiental 3 do curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Federal de Alagoas.

2.1 A Cidade de Maceió e seu Contexto Climático

A cidade de Maceió apresenta clima quente e úmido, situa-se no litoral do estado de Alagoas, nordeste brasileiro, latitude 9°39'57''S e longitude de 35°44'07'' O, entre o Oceano Atlântico e o complexo estuarino das lagoas Mundaú e Manguaba. Apresenta pequenas variações térmicas diárias, sazonais e anuais de temperatura. Possui constância de nível térmico, com temperatura média anual de 25,5 °C e variação anual de 3,4 °C entre os valores médios mensais de temperaturas médias.

Os ventos mais frequentes são provenientes do quadrante Leste (SE, L e NE), sendo que os ventos SE e L são constantes o ano inteiro e o vento NE ocorre nos meses mais quentes do ano. Devido às massas d'água do Atlântico e do Complexo Lagunar Mundaú-Manguaba, além da vegetação e do regime de chuvas, a umidade relativa média é de 78%, podendo chegar à saturação (100%) nos meses mais frios e nas madrugadas.

Dentre as principais solicitações térmicas para a região, em relação ao clima quente e úmido, recomenda-se o máximo de sombreamento para os espaços externos e a otimização da ventilação natural dos arranjos construtivos (TOLEDO, 2001). Além disso, deve-se utilizar o mínimo de capacidade térmica para os materiais usados nas edificações e arredores (ABNT, 2005).

2.2 Apresentação do Objeto de Estudo

A seguir será caracterizado o objeto de estudo do presente trabalho. Primeiramente apresenta-se o edifício do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar (NPM) e em seguida, os quatro laboratórios avaliados.

2.2.1 Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar

O edifício do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar (NPM) da Universidade Federal de Alagoas localiza-se no Campus A. C. Simões e ocupa uma área de 2.000m². Foi concebido pelo arquiteto Leonardo Bittencourt para ser bioclimático, buscando assim um maior aproveitamento dos recursos naturais e, conseqüentemente, uma maior eficiência energética.

Desta forma, o edifício foi construído com alguns dispositivos arquitetônicos que visam melhorar a ventilação e iluminação natural dos ambientes internos, como peitoril ventilado, captadores de vento, brises móveis e prateleiras de luz. Possui dois pavimentos (térreo e superior) e é composto por diversas salas de laboratório, além de um auditório, circulação e banheiros (Figura 1 e Fotos 1 e 2).

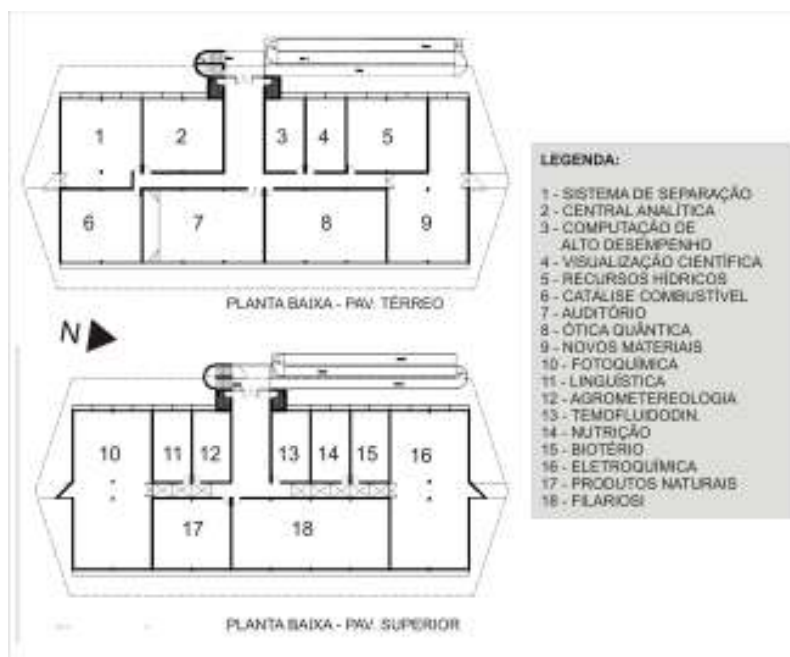


Foto 1 - Fachada leste do NPM.



Foto 2 - Fachada oeste do NPM.

Figura 1 – Plantas dos pavimentos térreo e superior do NPM.

2.2.2 Laboratório de Catálise-Combustível (LCCO)

O LCCO localiza-se no pavimento térreo do edifício e apresenta duas paredes externas: uma orientada para leste, na qual se situam as aberturas, o peitoril ventilado e a prateleira de luz e outra para Sul, a qual não possui nenhuma abertura.

O LCCO integra o quadro da Engenharia Química e nele trabalham três professores e cinco bolsistas, nos períodos da manhã e tarde. As atividades desenvolvidas são experimentos com manipulação de materiais e atividades em computadores. A ocupação do laboratório ocorreu com a instalação de bancada e subdivisão em quatro espaços distintos de trabalho (Figura 2 e Foto 3).

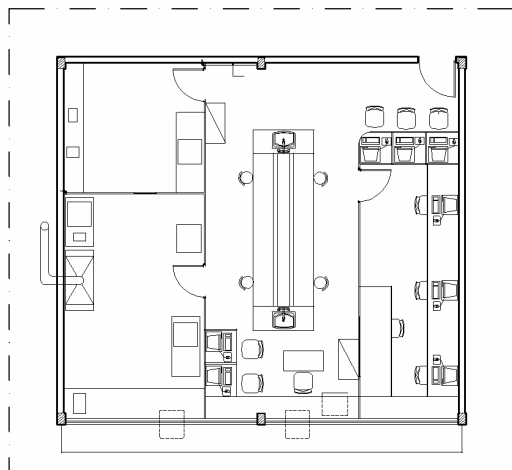


Figura 2 – Layout do LCCO.

Foto 3 – Vista interna do laboratório.

2.2.3 Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos (LECI)

O LECI localiza-se no pavimento superior do edifício e apresenta uma única parede externa orientada para leste, na qual se situam as aberturas, o peitoril ventilado e a prateleira de luz. Essa orientação permite a captação dos ventos SE, L e NE. No alto da parede interna, sobre a circulação, situam-se as torres de vento e aberturas de iluminação zenital.

O LECI integra o curso de Agronomia e nele trabalham três professores e seis bolsistas, nos períodos da manhã e tarde. As atividades desenvolvidas são experimentos com insetos que implica manipulação de substâncias voláteis e atividades em computadores. A ocupação do laboratório ocorreu com a colocação de bancadas e subdivisão em espaços distintos de trabalho (Fig. 3 e Foto 4).

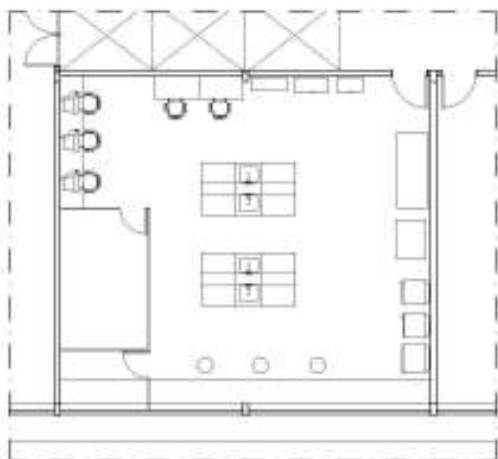


Figura 3 – Layout do LECI.

Foto 4 – Vista interna do LECI.

2.2.4 Laboratório de Computação Científica e Visualização (LCCV) e Laboratório de Computação de Alto Desempenho (LCAD)

As salas destinadas ao LCCV e LCAD localizam-se no pavimento térreo do edifício. Ambos apresentam uma única parede externa orientada a leste e a oeste, respectivamente. Nessas paredes situam-se os peitoris ventilados, prateleiras de luz; ambas as salas possuem aberturas altas na parede interna voltada para a circulação geral do edifício.

Esses dois laboratórios integram curso de Engenharia Civil. Neles trabalham cinco professores e vinte alunos bolsistas, nos períodos da manhã e tarde e eventualmente à noite. As atividades desenvolvidas são principalmente trabalho com computadores.

A ocupação das salas ocorreu com subdivisões para abrigar as salas de professores, sala de reunião, e sala de bolsistas com a secretaria, no LCCV, e salas de professores (interiores) e sala de equipamentos, no LCAD (Figura 4 e Foto 5).

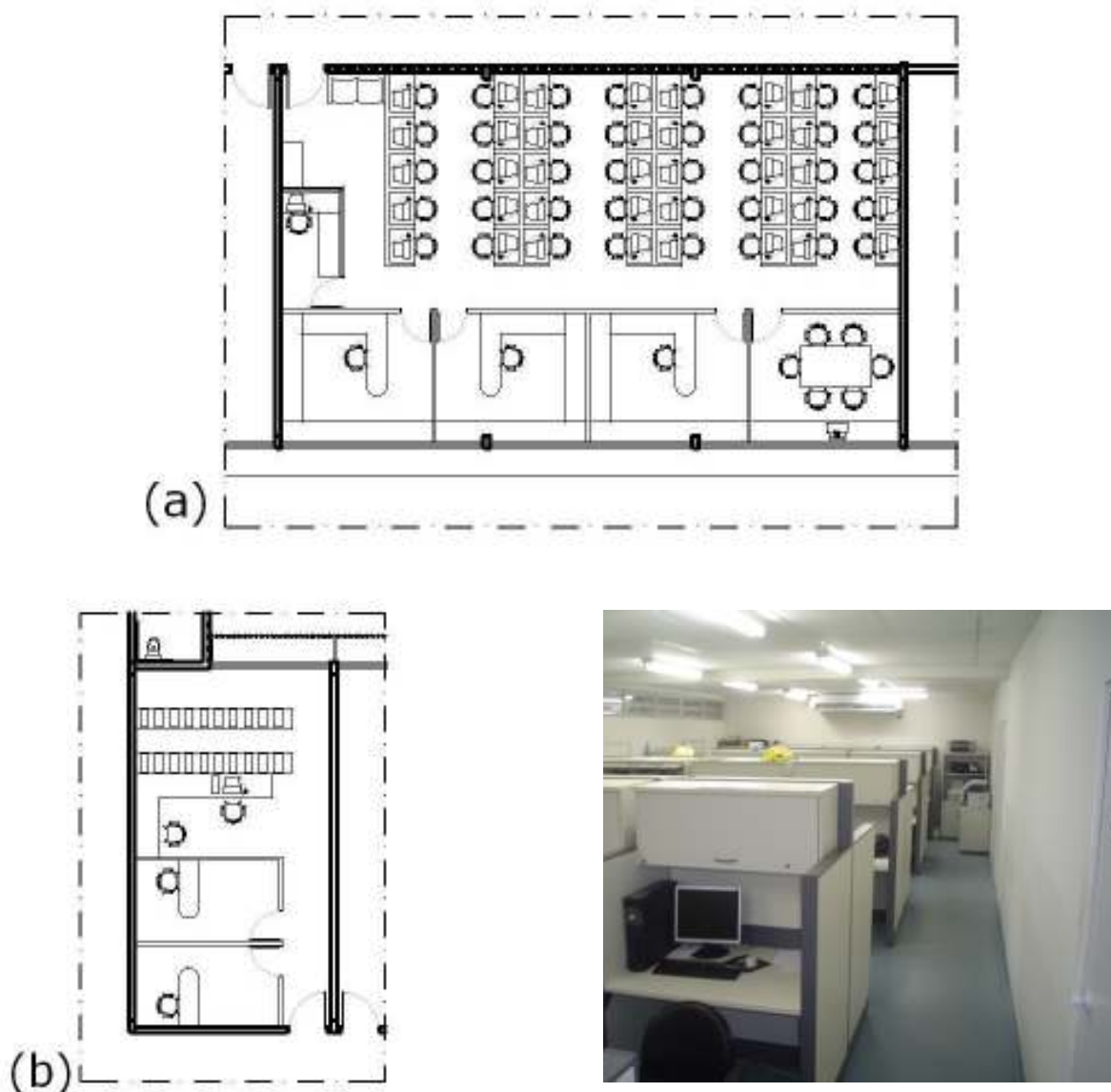


Figura 4 – Layout do LCCV (a) e LCAD (b). Foto 5 – Vista interna do LCCV (a).

As mudanças realizadas inviabilizaram o aproveitamento das estratégias de ventilação e iluminação natural propostas pelo projeto. A utilização de climatização e iluminação artificiais foi premissa da ocupação desde seu início, por serem consideradas mais adequadas ao trabalho com computadores.

2.2.5 Laboratório de Biotecnologia de Plantas e Produtos Naturais (LBPPN)

O LBPPN localiza-se no pavimento térreo do edifício e apresenta uma única parede externa orientada a oeste. Nessa parede situam-se os peitoris ventilados, prateleiras de luz e brises verticais; apresenta também aberturas altas na parede interna voltada para a circulação geral do edifício.

O LBPPN integra alunos e professores dos cursos de Química, Biologia e Agronomia. Nele trabalham três professores e oito alunos bolsistas, nos períodos da manhã e tarde. Tem como atividade principal experimentação com plantas e produtos naturais, atividades que implicam manipulação de substâncias voláteis, e trabalho com computador.

A ocupação das salas ocorreu com construção de bancada com pias e subdivisões para abrigar a estufa e sala de professores (Figura 5 e Foto 6).



Figura 5 – Layout do LBPPN.



Foto 6 – Vista interna do LBPPN.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os principais resultados a respeito das condições de iluminação e ventilação natural dos ambientes de uso comum do edifício e dos laboratórios são apresentados a seguir.

3.1 Avaliação geral

Para avaliação dos ambientes de uso comum do edifício, foram aplicados questionários com 29 pessoas, representadas por alunos (bolsistas ou não), docentes e técnicos de diversos cursos, como Engenharia Civil, Engenharia Química, Farmácia, Biologia e Agronomia. A maioria era do gênero masculino, com 55,17% e, 44,83% eram do gênero feminino.

Quanto à faixa etária dos entrevistados, 58% pertencem à faixa etária dos 21 aos 30 anos, 21% à faixa etária até os 20 anos, 14% apresentavam idade entre 31 e 40 anos e apenas 7% são indivíduos com idade entre 41 e 50 anos de idade (Figura 6).

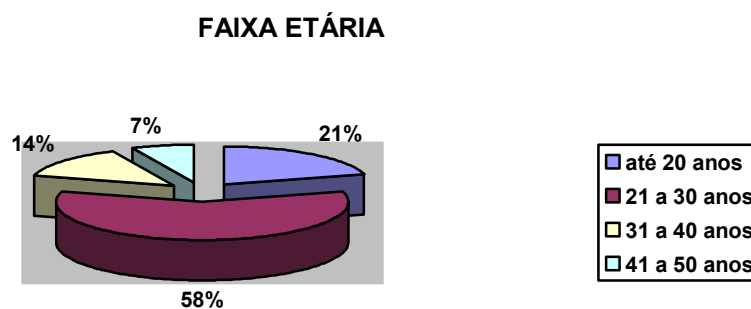


Figura 6 – Faixa etária das pessoas questionadas no NPM.

Da amostra pesquisada, apenas 27,59% eram visitantes, enquanto que 72,41% trabalhavam no próprio edifício, sendo 47,62% no LCCV/LCAD, 28,57% no LCCO e 23,81% no LBPPN. Quando da aplicação do questionário não foi encontrado nenhum usuário do Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos (LECI), localizado no pavimento superior.

Para iluminação natural dos ambientes de uso comum (hall, circulação e banheiros), tanto no pavimento térreo quanto no pavimento superior, a avaliação dos usuários e visitantes variou entre regular e bom, numa escala de quatro pontos que vai de ruim a ótimo (Tabela 1).

As circulações (térreo e superior), por estarem localizadas no interior do edifício, apresentaram pior desempenho na avaliação dos usuários e visitantes.

Tabela 1 - Avaliação do NPM quanto à iluminação natural dos ambientes de uso comum.

AMBIENTE	PAVIMENTO	AVALIAÇÃO			
		Ruim (%)	Regular (%)	Bom (%)	Ótimo (%)
Hall	Térreo	13,80	34,48	44,83	6,89
Hall	1º andar	13,64	31,82	50,00	4,54
Circulação	Térreo	27,58	31,04	41,38	-
Circulação	1º andar	22,73	27,27	50,00	-
Banheiro	Térreo	3,45	37,93	55,17	3,45
Banheiro	1º andar	-	47,62	47,62	4,76

O mesmo resultado foi obtido quanto à ventilação natural - a avaliação dos usuários e visitantes variou entre regular e bom (Tabela 2). Para esse aspecto, verificou-se um menor desempenho na avaliação dos banheiros dos dois pavimentos.

Tabela 2 - Avaliação do NPM quanto à ventilação natural dos ambientes de uso comum.

AMBIENTE	PAVIMENTO	AVALIAÇÃO			
		Ruim (%)	Regular (%)	Bom (%)	Ótimo (%)
Hall	Térreo	6,89	27,58	62,08	3,45
Hall	1º andar	9,53	38,09	47,62	4,76
Circulação	Térreo	17,86	32,14	50,00	-
Circulação	1º andar	19,05	33,33	47,62	-
Banheiro	Térreo	27,58	31,04	41,38	-
Banheiro	1º andar	28,57	42,86	28,57	-

3.2 Avaliação dos Laboratórios

Os laboratórios apresentaram padrões de uso diferenciados. Quanto ao aproveitamento da iluminação natural, dois deles (LCCO e LECI) utilizam a iluminação natural e artificial simultaneamente, porém sem compatibilização dos dois sistemas. Os outros dois (LCCV e LBPPN) utilizam intensivamente a iluminação artificial, bloqueando a iluminação natural com o fechamento de dispositivos de controle. Quanto ao aproveitamento da ventilação natural, nenhum deles a utiliza como principal estratégia. Todos os laboratórios utilizam intensamente a climatização artificial, mesmo os três laboratórios situados na orientação de melhor captação dos ventos locais e com dispositivos de aproveitamento.

3.2.1 Laboratório de Catálise-Combustível (LCCO)

Devido a sua orientação leste/sul e por possuir sistema de aberturas lateral, o laboratório apresenta maiores níveis de iluminância no período da manhã e menores à tarde, e estes, em geral, são maiores próximos às aberturas laterais e decaem em sentido oposto, nos dois períodos. Entretanto, devido à

profundidade e ao *layout* do laboratório, a distribuição da luz natural não acontece de forma homogênea, sofrendo alterações em alguns pontos, como próximo às bancadas e às divisórias.

Constatou-se que, nem mesmo no período da manhã, onde os níveis de iluminância são mais altos, a iluminação natural não atinge os níveis favoráveis ao desempenho de atividades visuais para laboratório. Há necessidade da utilização complementar do sistema de iluminação artificial para que se possa atingir maior conforto visual.

A disposição das luminárias e a distribuição dos circuitos elétricos demonstraram-se deficientes, pois a localização das calhas acima das divisórias, não otimiza o uso da iluminação nos pontos de trabalho. Todas as lâmpadas são mantidas acesas por todo o período de funcionamento do laboratório, à exceção das calhas próximas à porta, provavelmente pelo fato dos pontos de trabalho serem subutilizados, raramente são acesas.

Encontraram-se situações de desconforto visual como ofuscamento indesejável, sobretudo próximo às aberturas e no período da manhã, tanto pela falta de persianas ou películas protetoras e pelo material da bancada ser altamente refletivo. Apesar dessas situações encontradas, os usuários não revelaram insatisfação em relação ao ambiente lumínico.

Quanto ao conforto térmico, o sistema de climatização artificial é utilizado durante todo o tempo de permanência dos usuários. Em momento algum, as janelas são abertas para aproveitamento dos ventos (SE, L, NE); além disso, o peitoril ventilado foi obstruído por armários, perdendo sua função.

O argumento que os usuários apontam é de que a ventilação natural ou mecânica prejudicariam as atividades de precisão de algumas tarefas que implicam manuseio de materiais particulados especiais. Entretanto, verificou-se que essas atividades são esporádicas e durante a maior parte do tempo a principal atividade realizada é a de pesquisa e estudo utilizando os computadores.

3.2.2 Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos (LECI)

Devido a sua orientação leste e por possuir sistema de aberturas lateral, complementado pela iluminação zenital situada sobre a circulação do edifício, o LECI apresenta melhor comportamento de distribuição de luz natural do que verificado no LCCO. Mesmo assim, os níveis de iluminância medidos apresentaram-se sempre inferiores aos indicados para as atividades laboratoriais desenvolvidas.

A iluminação do Laboratório foi citada como satisfatória pelos usuários, por aliar iluminação natural (amplas janelas), com a artificial (feita por meio de calhas com lâmpadas fluorescentes tubulares). Contudo, verificou-se que, independentemente do horário, as lâmpadas estavam sempre acesas, pois a disposição e o tipo do mobiliário prejudicam o aproveitamento da iluminação natural em todos os espaços e com a mesma qualidade.

Quanto ao conforto térmico, em termos gerais, o Laboratório é considerado satisfatório pelos usuários, até porque se utiliza intensamente a climatização artificial. Não se verificaram reclamações significativas por parte dos entrevistados com relação a esse item, tendo sido o “calor” citado como problema somente no período do verão. Possivelmente, se os usuários utilizassem a ventilação natural, poderia interferir nessa percepção declarada de conforto térmico.

Porém, as atividades experimentais desenvolvidas no LECI, por envolverem manipulação de substâncias voláteis, conflitam-se com o condicionamento artificial do ar. Possivelmente, o ideal seria um sistema que permitisse também o aproveitamento da ventilação natural, sobretudo no local dos experimentos.

3.2.3 Laboratório de Computação Científica e Visualização (LCCV) e Laboratório de Computação de Alto Desempenho (LCAD)

Observa-se uma boa satisfação dos usuários do LCCV em relação às condições ambientais. As observações *in loco* as e entrevistas com os usuários permitiram constatar, que apesar das condições artificiais de conforto térmico e lumínico não existem graves problemas em relação ao funcionamento, conservação e manutenção do ambiente – os espaços estão adequados às atividades exercidas no local.

Porém, a utilização massiva de iluminação artificial e condicionamento artificial do ar vai contra a proposta do projeto do edifício. Ou seja, os padrões de uso não ocorreram da forma prevista, visto que, todos os dispositivos de captação de iluminação e ventilação natural não são utilizados em nenhuma situação, seja por questões de privacidade e segurança ou por cuidado com a poeira proveniente do entorno que podem prejudicar o funcionamento dos computadores.

O LCAD não pode ser avaliado, do ponto de vista dos usuários, pois ainda não apresenta ocupação efetiva. Contudo, observou-se a baixa distribuição da luz natural, obstruída pelo banheiro, rampa e brises verticais. Além da necessidade de uso intensivo do condicionamento de ar, por se situar na face oeste do edifício.

3.2.4 Laboratório de Biotecnologia de Plantas e Produtos Naturais (LBPPN)

A iluminação natural no laboratório de Biotecnologia é bastante prejudicada, por vários fatores. Primeiramente, por ter as aberturas laterais na orientação oeste – os brises têm que ficar fechados no período da tarde para impedir a insolação direta. Segundo, pela geometria da sala que apresenta profundidade inadequada para aproveitamento da iluminação natural lateral. E terceiro, devido às divisões internas realizadas na sala, que prejudicou ainda mais a distribuição da iluminação natural.

A iluminação artificial do laboratório é feita sem nenhuma preocupação quanto ao consumo energético. Qualquer que seja a parte da sala utilizada, todas as lâmpadas têm que ser acesas, pois apenas um único interruptor é disposto para seu acionamento. Além do que, a dificuldade na utilização dos brises (o funcionamento desse dispositivo se dá pelo lado externo do laboratório devido ao mobiliário adotado) faz com que simplesmente acender as luzes seja a melhor opção.

A maior incidência da radiação solar no período vespertino obriga os usuários a fecharem os brises protetores externos, e a utilizarem a iluminação artificial (devido à dificuldade na utilização desse dispositivo, o laboratório é iluminado artificialmente o dia todo).

Devido à localização do laboratório na face Oeste, há o uso intensivo do condicionamento artificial do ar. As janelas são abertas apenas em alguns momentos pra dispersar algum cheiro resultante de um experimento. Como não estavam previstas as localizações específicas para os aparelhos de condicionamento de ar, estes se encontram dispostos aleatoriamente nas prateleiras de luz, sem dutos para escoamento da água (Fotos 7 a 9).



Fotos 7 a 9 – Prateleiras de luz servindo de local para condicionadores de ar e detalhe dos brises verticais móveis nos dois pavimentos.

4. CONCLUSÕES

Neste artigo avaliou-se a ocupação do edifício do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar da Universidade Federal de Alagoas, o qual foi concebido utilizando artifícios de projeto para melhor captação e aproveitamento dos ventos locais, sombreadores e captadores de luz natural.

Apesar das estratégias bioclimáticas utilizadas no edifício, as quais permitiriam um bom aproveitamento da ventilação e iluminação natural nos laboratórios, houve uma declarada opção pela utilização massiva do condicionamento do ar, mesmo nos laboratórios melhor orientados para captação dos principais ventos locais. E também do uso intensivo da iluminação artificial, mesmo no período diurno, devido às dificuldades dos usuários em operarem o sistema de controle de insolação nas faces Leste e Oeste e também de desejarem o isolamento do exterior, por motivos de segurança.

Isso mostra que ainda existe um pouco de resistência à utilização da ventilação natural, e de certa forma uma preferência pelo uso da climatização artificial do ar, que, de certa forma, confere uma espécie de “status” às salas que o possuem. Possivelmente, o uso massivo do condicionamento de ar está vinculado a não-responsabilidade por parte dos usuários de arcar com despesas de energia elétrica, pois essas são pagas pela universidade.

Conclui-se que as preferências dos usuários devem ser mais bem consideradas em projetos futuros e que os sistemas de controle de ventilação e insolação precisam ser mais assimilados pelos usuários - através da elaboração de manuais de uso dos elementos bioclimáticos é possível uma melhor utilização desses pelos usuários do edifício.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) (2005) “NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações – parte 3: zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social”. Rio de Janeiro.

CASTRO, J.; LACERDA, L.; PENNA, A. C. (2004) “Avaliação Pós-Ocupação - APO: saúde nas edificações da Fiocruz”. Rio de Janeiro: FIOCRUZ.

HERTZ, J. B. (1998) “Ecotécnicas em Arquitetura. Como projetar nos Trópicos Úmidos do Brasil”. São Paulo: Ed. Pioneira.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. (1997) “Eficiência energética na arquitetura”. São Paulo, PW Ed.

ORNSTEIN, Sheila W.; BRUNA, Gilda; ROMERO, Marcelo (1995). “Ambiente construído e comportamento – A avaliação pós-ocupação e a qualidade ambiental”. São Paulo: Studio Nobel, FAU/USP, FUPAM.

ORNSTEIN, Sheila W.; ROMERO, Marcelo (1992) “Avaliação pós-ocupação do ambiente construído”. São Paulo: Studio Nobel, Edusp.

ROAF, Sue; FUENTES, Manuel; THOMAS, Stephanie (2006) “Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável”. Porto Alegre: Bookman.

ROMERO, M. de A.; ORNSTEIN, S. W. (2003) Avaliação Pós-Ocupação. Métodos e técnicas aplicados à habitação social. Porto Alegre: ANTAC.

TOLEDO, A. M. (2001) “Ventilação natural e conforto térmico em dormitórios: aspectos bioclimáticos para uma revisão do Código de Obras e Edificações de Maceió”. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.