



CONFORTO TÉRMICO NO TRÓPICO ÚMIDO: SALA DE LEITURA EM BIBLIOTECA

Telma Andrade (1), Jussana Nery (2), Tereza Freire (3), Débora Santa Fé (4), Luzia Mota (5), Marcos Jorge Santana (6)

(1) LACAM/FAUFBA, FTC telmaandrade.ssa@ftc.br; (2) LACAM/FAUFBA jmfgn@terra.com.br; (3) LACAM/FAUFBA tecafreire@terra.com.br; (4) LACAM/FAUFBA, MEAU/EPUFBA, (5) CEFET-BA, (6) MEAU/EPUFBA, UCSAL

RESUMO

As edificações das instituições de ensino necessitam de condições ambientais favoráveis para o bom desempenho das atividades educacionais de modo a não prejudicar o desenvolvimento do aluno. No caso da Biblioteca do CEFET-BA, o elevado estresse térmico positivo chegou a desativar suas salas de leitura. O presente trabalho avalia a condição térmica desta Biblioteca, procedendo análises do microclima, medindo as variáveis ambientais do conforto térmico no interior e exterior do edifício e calculando o índice de conforto PET – Temperatura Efetiva Fisiológica (°C). Posteriormente os valores do PET foram comparados com os limites de conforto, com a sensação térmica relatada pelos usuários e com as características físicas da edificação e do seu entorno. A análise da condição de conforto térmico utilizando o índice PET, de maneira geral, confirma o estresse térmico positivo indicado pelas avaliações qualitativas do microclima e do edifício. No verão, os valores do PET, significativamente acima do limite superior de conforto térmico, corroboram com as queixas dos usuários. O índice de conforto utilizado permitiu quantificar o afastamento das condições de conforto térmico, relacionando-as com as características arquitetônicas do edifício, mostrando uma correspondência satisfatória com a sensação térmica relatada pelos indivíduos.

ABSTRACT

Libraries, as any other buildings, should provide good environmental conditions to allow adequate development of educational tasks. The studied library at CEFET-BA, built in a warm humid climate in the Tropics, registered a high positive thermal stress level which led to the closure of some rooms. This paper assesses the library thermal conditions by qualitatively and quantitatively analyzing its microclimatic conditions, by measuring the thermal comfort variables inside and outside the building and the calculation of PET – Physiological Equivalent Temperature index (°C). The resulting PET curves were compared to its upper and lower comfort limits, to the thermal sensation expressed by the users, the building features and its immediate environment. As a whole, the thermal comfort condition evaluated by the PET index showed the positive thermal stress pointed out by the qualitative analysis and, above all, allowed quantifying the deviation from the comfort conditions, relating them to the building design, and corresponding satisfactorily to the thermal sensation stated by the subjects.

1. INTRODUÇÃO

A educação no mundo atual está diretamente relacionada à qualidade de vida de indivíduos e nações. O processo educacional tem inúmeros fatores intervenientes de diversas ordens e escalas. O ambiente físico que abriga as atividades educacionais é um desses fatores, o qual deve ser qualificado para atender essa função específica.

As edificações das instituições de ensino necessitam de condições ambientais favoráveis para o bom desempenho das atividades educacionais de modo a não prejudicar o desenvolvimento do aluno. Investimentos significativos são destinados à educação de modo geral, assim como a arquitetura de ambientes escolares tem sido objeto de inúmeras pesquisas no mundo inteiro. Entretanto, a adoção de critérios de conforto ambiental nessas edificações não têm acompanhado esse desenvolvimento nas mesmas proporções.

Segundo Labaki e Bueno-Bartholomei (2001) situações de desconforto térmico em ambientes escolares podem ser bastante prejudiciais, causando sonolência, alteração nos batimentos cardíacos e aumento da sudorese nos usuários. Acrescentam ainda que psicologicamente o desconforto térmico provoca apatia e desinteresse pelo trabalho. Além disso, em recente curso de extensão para indivíduos na faixa etária de 35 a 60 anos, com escolaridade de nível superior, em ambiente de estresse térmico positivo, na Região Metropolitana de Salvador, os autores desse trabalho colheram depoimentos que corroboram com as informações acima, onde as queixas foram: irritação, mau-humor, falta de concentração, sonolência, recusa em realizar as atividades e por fim, até mesmo evasão da sala de aula.

Os espaços destinados às bibliotecas são ambientes multi-funcionais com requisitos diferenciados no que se refere aos locais exclusivos ao uso humano e aos locais para guarda e armazenamento de livros. Estes últimos se tornam ainda mais exigentes no caso de armazenamento de livros e documentos raros.

No caso do acervo, o clima é o fator principal que influi na sua decomposição e cujos efeitos são mais pronunciados em regiões tropicais, por favorecer a desintegração química e o ataque biológico: primeiro, porque a maioria das reações químicas ocorrem na presença da umidade e são agravadas por temperaturas elevadas; e segundo, porque as condições ótimas para a proliferação de fungos, musgos, algas e líquens são as temperaturas entre 25°C e 30°C e a umidade acima de 70 %. Estas condições são também ideais para o desenvolvimento de bactérias e insetos, em particular as térmitas (COREMANS, 1969).

Ogden (2004) chama atenção para a importância da estabilidade das condições ambientais na conservação de acervos bibliográficos, afirmando que os sistemas artificiais de controle deveriam funcionar ininterruptamente. Essa exigência pode levar a não recomendação do uso de climatização mecânica em bibliotecas de instituições com escassez de recursos para sua manutenção, pois as inevitáveis interrupções desses sistemas poderiam comprometer ainda mais a conservação do acervo.

Para o estudo de conforto térmico em biblioteca podem ser citados trabalhos relevantes como o de Moreira e outros (2004) ou de Bogo e outros (2003) que tratam da avaliação de biblioteca com acervos especiais. No caso da Biblioteca do Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET-BA) cujo acervo não contém raridades, degradando-se principalmente pelo manuseio, as condições a serem atendidas estão voltadas prioritariamente, ao conforto térmico dos usuários.

Esta Biblioteca teve suas salas de leitura desativadas por conta do elevado estresse térmico positivo. A edificação que abriga esse Centro foi projetada com finalidade escolar, em um sítio cujas condições microclimáticas de conforto ambiental são favoráveis, mas a construção não considerou o conforto ambiental como uma condicionante fundamental nas diversas etapas do projeto. Alterações internas subsequentes agravaram ainda mais a condição térmica.

Neste sentido, o presente trabalho dá seqüência à pesquisa desenvolvida pelo Laboratório de Conforto Ambiental - LACAM/FAUFBA sobre a aplicação de índices de conforto, especialmente o índice PET – Temperatura Efetiva Fisiológica (°C) em clima quente e úmido (ANDRADE e outros, 2004;

ANDRADE e outros, 2002; ANDRADE e outros, 2001; SCHIMMELPFENG, W; FREIRE, T, 2001). Este índice proposto por Höppe (1999), baseia-se na equação de balanço térmico do corpo humano em condições de estabilidade, e é definida como a temperatura fisiológica equivalente às condições térmicas de um ambiente interno de referência. Esse índice expressa a condição de conforto térmico como função de temperatura do ar - T_a (°C), pressão de vapor d'água - V_p (hPa), velocidade do ar - V (m/s) e temperatura radiante média (T_{mrt}), tendo como limites de conforto o intervalo de 22-24°C, porém foi desenvolvido e tem sido aplicado em climas temperados.

Avaliar o conforto térmico de um ambiente com base nos princípios da arquitetura bioclimática requer uma postura investigativa, cujos procedimentos metodológicos ainda não estão consolidados. Permeia essa discussão, nacional e internacionalmente, a seleção de um índice de conforto térmico validado para as condições climáticas do trópico úmido.

Propõe-se aqui avaliar as condições térmicas de salas de leitura da Biblioteca do CEFET utilizando-se o índice PET, e simultaneamente, aprofundar a avaliação desse índice originado em clima temperado.

2. METODOLOGIA

O desconforto térmico sentido pelos usuários da biblioteca do CEFET motivou a solicitação para uma avaliação e posterior melhoria de suas condições ambientais cuja metodologia empregada constou de uma etapa de investigação qualitativa e outra centrada na aplicação do índice de conforto PET – Temperatura Efetiva Fisiológica (°C) a partir de medições *in loco* das variáveis ambientais que interferem no conforto térmico. Os procedimentos metodológicos são apresentados a seguir:

1. Levantamento das informações cadastrais e construtivas, do edifício e do entorno.
2. Análise qualitativa do microclima a partir das informações cartográficas e do clima local, segundo procedimentos apresentados por Nery e Andrade (2001).
3. Medições das variáveis ambientais (temperatura - T_a (°C), umidade relativa – UR (%)) e velocidade do ar – V (m/s), temperatura de globo – T_G (°C), radiação global - W/m^2) em pontos selecionados no interior e exteriormente ao edifício, realizadas em conformidade com a ISO-DIS 7726 (1996) e em dois períodos do ano: verão (11 a 13 de fevereiro de 2004) e inverno (20 a 22 de julho de 2004), das 8:00 às 21:00 horas. Os três pontos internos medidos foram escolhidos baseados nos depoimentos informais dos usuários quanto aos locais de maior desconforto térmico. A partir destes, foram definidos os pontos externos para medição.
4. Cálculo do índice de conforto PET -Temperatura Equivalente Fisiológica (°C) utilizando o programa RAYMAN (RAYMAN, 2000), a partir das variáveis medidas. Neste trabalho a T_{mrt} foi calculada a partir dos dados medidos de temperatura de globo, velocidade de vento e temperatura de bulbo seco utilizando a equação apresentada em Fanger (1972).
5. Tratamento estatístico dos dados medidos e calculados. Foram confeccionados tabelas e gráficos com os valores do índice PET, por local medido e por período, assim como gráficos de temperaturas. Os dados microclimáticas foram organizados em tabelas de modo a possibilitar a correlação entre o comportamento do índice PET e as características físicas da edificação do seu entorno.
6. Análise das condições de conforto térmico dos ambientes, correlacionando as características microclimáticas, as informações construtivas do edifício, os valores do PET encontrados, além da comparação destes valores com os limites de conforto estabelecidos para o índice PET.
7. Avaliação da aplicação do índice PET para o caso de climas quente e úmidos, e comparação de seus resultados com a sensação térmica relatada pelos usuários.

Implantação da Biblioteca e seu Microclima

De acordo com a classificação dos espaços geográficos de Salvador, sugerida por Nery e outros (1997), a biblioteca do CEFET está situada no limite entre a faixa da Bahia de Todos os Santos e a região do Miolo de Salvador (Figura 1). Nesta região, a interação entre o relevo em forma aproximada de trevos, a radiação solar e os ventos, implica o surgimento de microclimas específicos para cada uma de suas encostas, cumeadas, grotões e vales. As cumeadas tem microclimas mais uniformes e próximos ao mesoclima da cidade por não estarem submetidas às interferências de orientação e declividade. Por se tratar de áreas com cotas elevadas, os ventos as atingem livremente, e em alguns casos, com aumento de sua velocidade devido ao gradiente dos ventos e a desvios na direção vertical. Esta é uma condição favorável em se tratando de climas quentes e úmidos, como é o caso de Salvador com médias anuais de 25° C de temperatura, 80% de umidade relativa e 3 m/s de velocidade do ar.

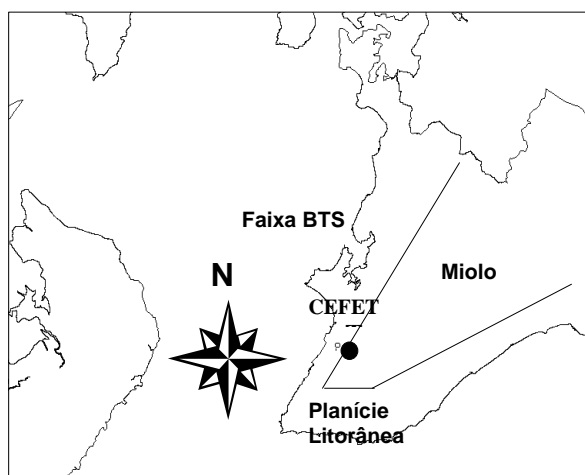


Figura 1 –Localização do CEFET-BA

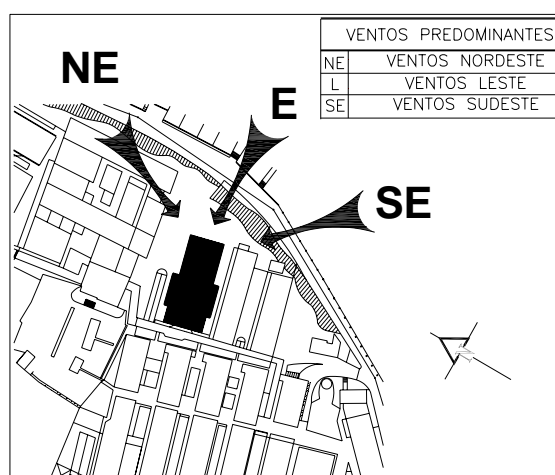


Figura 2 – Planta de Localização

A Biblioteca Raul Seixas faz parte do conjunto de construções do Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (CEFET – BA), iniciadas na década de 20 do século passado, que vem sendo adensado com a construção de novos edifícios dos quais o da biblioteca é um dos mais recentes, concluída em 1991.

A biblioteca está situada em uma cumeadas de encosta leste, com altitude de 60m, recebendo a incidência dos ventos predominantes da cidade (sudeste, leste e nordeste). A Figura 2 mostra a implantação da edificação com eixo maior no sentido leste – oeste, inserido entre prédios de mesmo porte e com afastamento de sete metros entre eles.

O Edifício

O edifício em estudo é constituído por dois pavimentos (térreo e pavimento superior), com planta livre de formato retangular subdividida posteriormente, por divisórias altas. Sua entrada, localizada na fachada de menor dimensão, orientada para 75° SO é parcialmente sombreada pela edificação frontal. As demais fachadas -15° SE, 15° NO e 75° NE, possuem esquadrias do tipo maxim-ar em toda sua extensão, separadas lateralmente por placas verticais de concreto (*brise vertical*). O pavimento superior possui, além das aberturas laterais, elementos zenitais tipo *shed*, orientado para 15° SE, fechado com esquadria fixa de vidro comum (Figura 3).

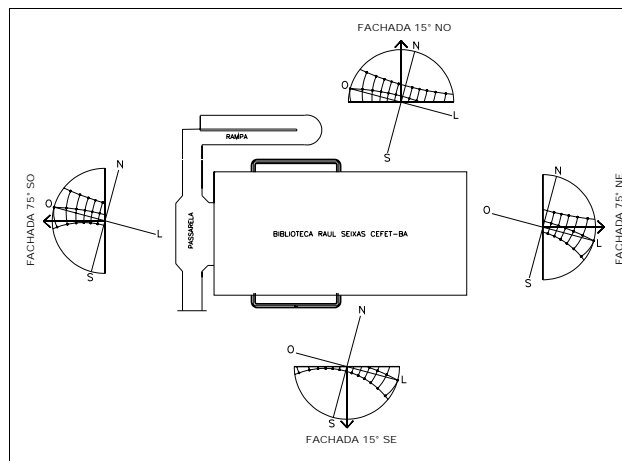


Figura 3 - Planta de situação e carta solar para Salvador

A Figura 4 apresenta as plantas dos pavimentos térreo e superior, indicando os pontos de medição internos (INT) e externos (EXT).

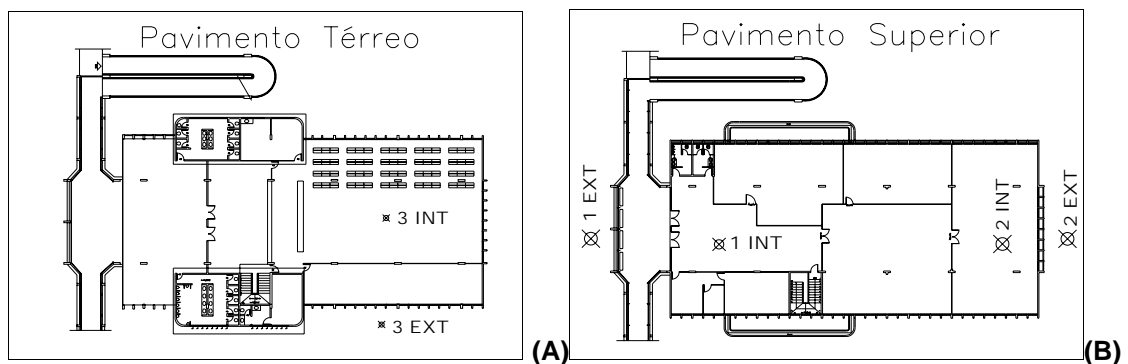


Figura 4 – Pontos medidos na Biblioteca Raul Seixas: térreo (A) e superior (B)

7. RESULTADOS

De acordo com o diagrama do percurso aparente do sol (Figura 3), observa-se que a fachada 15 ° SE recebe radiação solar direta predominantemente no verão e a fachada 15 ° NO no inverno e equinócios. A fachada 75 ° NE recebe incidência solar direta pela manhã o ano todo, praticamente sem obstrução, enquanto que a fachada 75 ° SO pela tarde, sendo parcialmente sombreada pelo entorno.

Os valores medidos de temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), no verão, nos três pontos externos, apresentam seus máximos variando de $31,4^{\circ}$ a $35,3^{\circ}\text{C}$, entre 10:30h e 13:40h, e umidade relativa média em torno de 70%. No inverno, essa variação é de $24,4^{\circ}$ a $27,5^{\circ}\text{C}$, entre os horários de 9:00h às 13:00, quando a umidade chega a alcançar 100%.

Quanto aos valores medidos de radiação global (W/m^2), no verão seus máximos ultrapassam $1000\text{W}/\text{m}^2$ nos três pontos externos, em torno do horário do meio-dia. No inverno, a radiação global desses pontos apresenta maior variação e menor intensidade dos valores máximos, atingindo $780\text{W}/\text{m}^2$ às 10:00h (Ponto 2 EXT) e $127\text{W}/\text{m}^2$ (Ponto 3 EXT) às 11:00h.

Os dados de velocidade do ar medidos no verão, no exterior do edifício, apresentam seus máximos no início da tarde e os valores médios são mais elevados do que as médias obtidas para a condição de

inverno. O Ponto 2 EXT, situado à barlavento do edifício apresenta maior velocidade do ar, seguido do Ponto 3 EXT, localizado no recuo lateral do edifício, na fachada 15° SE. O Ponto 1 EXT, à sotavento, na fachada 75° SO, recebe alguma ventilação canalizada pelas edificações do entorno (Tabelas 1 e 2). Por outro lado, em todos os ambientes internos medidos, no verão e no inverno, a velocidade do ar manteve-se nula.

Tabela 1 - Velocidade do Ar no Verão

Local	Hora	Valor máximo	Hora	Valor mínimo	Valor médio
Ponto 1 EXT	12:30 h	2,1 m/s	19:00	0,2 m/s	0,9 ± 0,6 m/s
Ponto 2 EXT	12:00 h	4,6 m/s	17:40	0,8 m/s	2,0 ± 0,9 m/s
Ponto 3 EXT	12:30	3,8 m/s	16:00	0,2 m/s	1,9 ± 1,1 m/s

Tabela 2 - Velocidade do Ar no Inverno

Local	Hora	Valor máximo	Hora	Valor mínimo	Valor médio
Ponto 1 EXT	12:30 h	1,1 m/s	18:00	0,1 m/s	0,3 ± 0,2 m/s
Ponto 2 EXT	16:30 h	4,3m/s	19:00	0,2 m/s	2,2 ± 2,0 m/s
Ponto 3 EXT	14:00	2,6 m/s	09:00	0,2 m/s	0,9 ± 0,7 m/s

A temperatura superficial foi medida internamente na laje inclinada dos *sheds* no pavimento superior (Pontos 1 INT e 2 INT), para análise da contribuição da carga térmica das aberturas zenitais existentes. No verão, no Ponto 1 INT a temperatura superficial ultrapassa os 39° C, enquanto no Ponto 2 INT alcança os 38 °C. No inverno, nesses mesmos pontos, as temperaturas superficiais atingem 28 °C e 25 °C, respectivamente. As curvas das temperaturas - superficial, de globo e do ar, medidas no pavimento superior - Setor Circulante (Ponto 2 INT) estão plotadas nos gráficos da Figura 5.

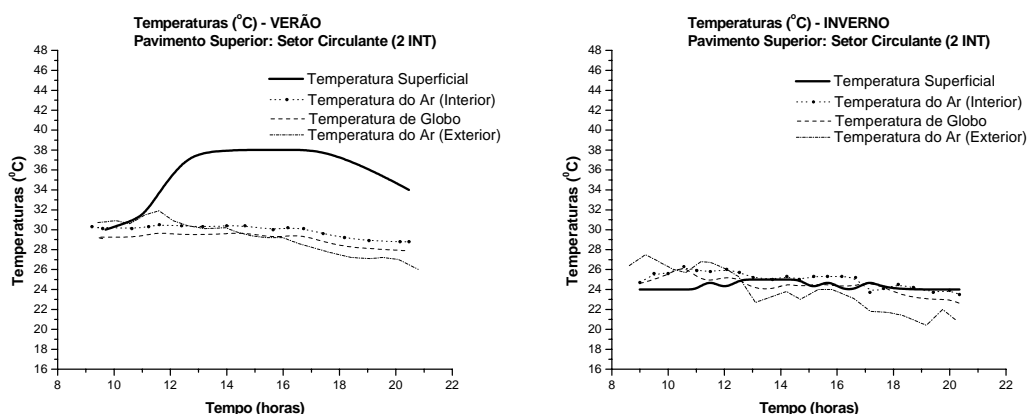


Figura 5 – Gráficos das temperaturas – Superficiais, Globo e do Ar

As curvas representativas dos valores do índice PET (°C) , para os ambientes medidos no interior e exterior da Biblioteca estão plotadas nos gráficos da Figura 6. No verão, os valores máximos atingidos nos ambientes internos variam de 31° C (Ponto 3 INT) a 33° C (Ponto 1 INT). No inverno, os

valores máximos atingidos nos ambientes internos variam de 24° C (Ponto 1 INT) a 28° C (Ponto 2 INT).

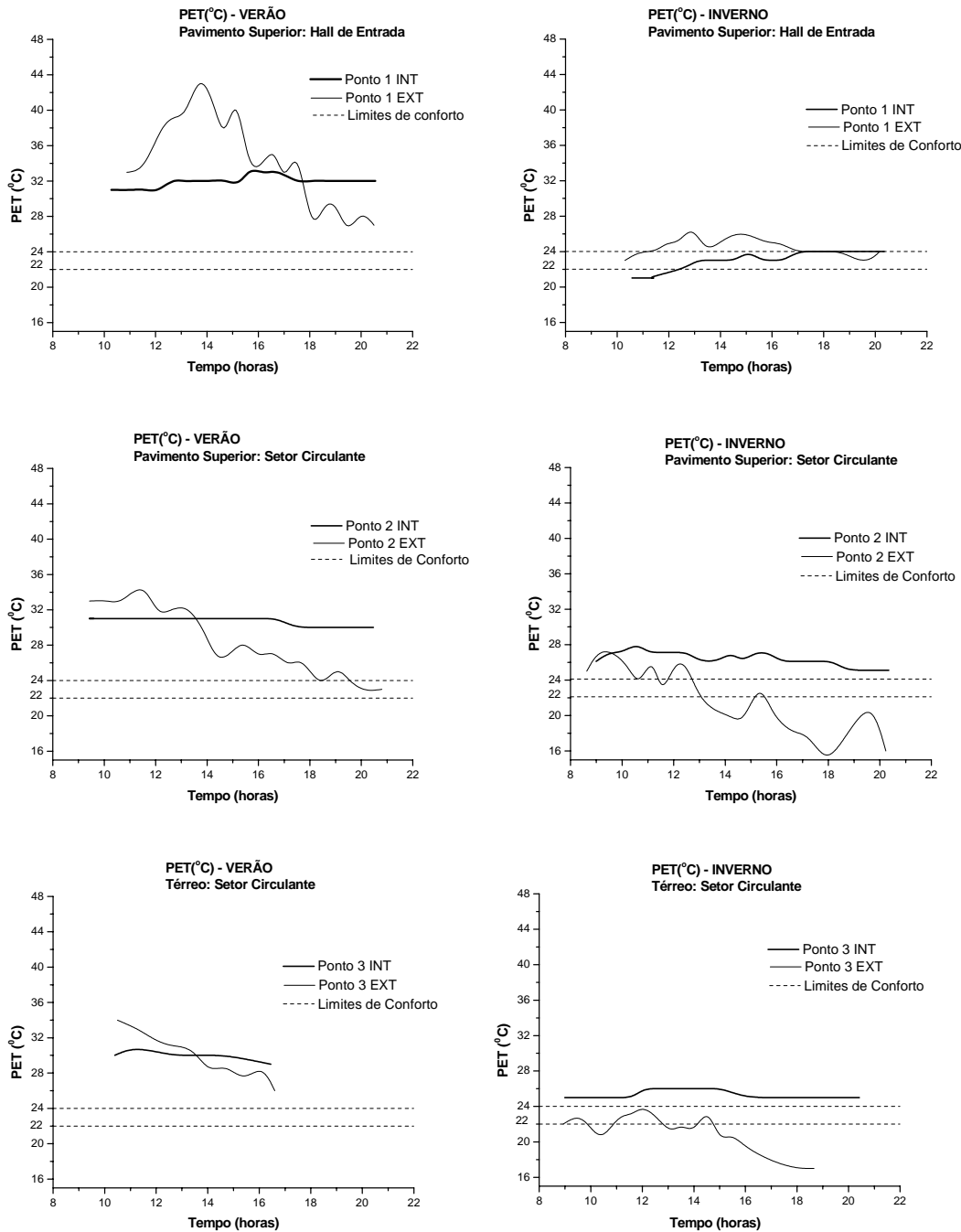


Figura 6 – Gráficos do Índice de Conforto PET(°C)

8. ANÁLISES

O edifício que abriga a Biblioteca do CEFET-BA está localizado em um microclima adequado para a condição de conforto térmico no clima quente úmido da cidade de Salvador, expondo-o aos ventos alísios dominantes. Sua orientação, com eixo longitudinal na direção leste-oeste, também atende às diretrizes gerais de projeto para este clima, uma vez que facilita o controle da radiação solar direta. No entanto sua inserção entre prédios de mesmo porte e com afastamento insuficiente, dificulta o

aproveitamento da ventilação, embora promova um certo grau de sombreamento. Sendo, ventilar e sombrear, diretrizes essenciais para o condicionamento natural e eficiência energética de edificações.

A planta livre e grandes vãos de abertura em todas as fachadas, em princípio permitiriam a ventilação cruzada e o conforto térmico. Contudo as divisórias altas, o tipo de esquadria e de *brises* verticais empregados impeçam a entrada de ar no interior do edifício, gerando desconforto térmico. Os dados medidos de velocidade do ar no exterior do edifício, no entanto, comprovam o potencial de ventilação (velocidade máximo de 4,6 m/s, no início da tarde de verão) de acordo com o padrão de ventilação da cidade. Nas fachadas 15° SE e 15° NO, em função do percurso aparente do sol para a latitude de 13° S (Figura 03), os elementos de sombreamento mais eficientes deveriam obstruir a região zenital da abóbada celeste, resultando em *brises* horizontais que não bloqueariam a ventilação. Na fachada 75° NE, os *brises* verticais além de ineficientes quanto ao controle da radiação solar direta, são barreiras para as direções de vento SE e NE.

A fachada principal, 75° SO, desprovida de *brises*, é beneficiada pelo sombreamento propiciado por construções frontais no térreo, enquanto que o pavimento superior está exposto à radiação solar direta pela tarde, durante todo o ano. Além disso, no pavimento superior, os *sheds* com orientação 15° SE, agravam ainda mais o desconforto térmico, principalmente no verão, por não ter sombreamento e nem aberturas para a saída do ar quente. Isto eleva as temperaturas superficiais acima de 39° C no Ponto 1 INT e até 38° C no Ponto 2 INT, o que conseqüentemente, aumenta a temperatura do ar. A diferença entre estas temperaturas chega a ultrapassar 7° C no Ponto 1 INT e 8° C no Ponto 2 INT. Superfícies com temperaturas elevadas, especialmente tetos, resultam em grande quantidade de energia incidente sobre os usuários, aumentando a sensação de desconforto térmico (RIVERO, 1985).

Observando-se as curvas do índice PET (°C) na Figura 6, construídas a partir dos dados medidos, verifica-se que seus valores, no verão, apresentam-se acima do limite superior de conforto, durante todo o período medido excetuando-se o Ponto 2 INT, a partir das 18:30h. As curvas referentes aos pontos internos têm pequena amplitude, com valores médios afastados do limite superior de conforto entre 6° a 8° C. Estes pontos apresentam médias entre 30 e 32°C, com desvio padrão de $\pm 0,6$. O valor máximo alcançado (33° C), ocorreu no hall de entrada do pavimento superior (Ponto1 INT) e está afastado 9° C do limite superior de conforto, o que é excessivo.

Já as curvas dos pontos medidos no exterior têm maior amplitude, com valor máximo do índice PET igual à 43° C. A partir do pico máximo destas últimas, ocorre uma queda gradual até alcançar valores inferiores aos das respectivas curvas dos pontos internos. Às 20:00h, os valores do índice PET no Ponto 1 EXT está em 28° C, enquanto no Ponto 2 EXT alcançou o intervalo de conforto com 23° C. Neste horário não houve medição no Ponto 3 EXT.

No inverno, as curvas dos pontos internos mantêm a pequena amplitude, alcançando, no entanto os limites de conforto ou estando muito perto do limite superior. Os três locais medidos apresentam médias do índice PET entre 23 e 26°C, com desvio padrão máximo de $\pm 1,2$. As curvas dos pontos externos têm sua amplitude um pouco reduzida e seus valores chegam a ultrapassar o limite de conforto inferior, atingindo 15° C no Ponto 2 EXT, devido a velocidade do vento de 9 m/s.

9. CONCLUSÃO

A análise da condição de conforto térmico utilizando o índice PET (°C), de maneira geral, confirma o estresse térmico positivo indicado pelas avaliações do microclima, do edifício e do relato dos usuários. Como previsto, no verão, os valores do índice PET estão significativamente acima do limite superior de conforto térmico. No inverno, apenas um ambiente, o hall de entrada do pavimento superior, encontra-se dentro dos limites de conforto, enquanto que o mesmo, no verão, apresentou o pior desempenho térmico entre os três locais internos analisados. Pelas análises efetuadas, conclui-se que a radiação solar direta é o fator responsável preponderante, devido à orientação do hall estar voltada para o poente e às características do *shed*. Os valores elevados das temperaturas superficiais e de globo confirmam o armazenamento de calor e a dificuldade de perda por ventilação neste local.

Constatou-se a forte correlação entre as condições térmicas dos ambientes e as características arquitetônicas do edifício, que em síntese, impedem a circulação do ar no interior e não protegem os ambientes do excesso de radiação solar, contrariando as diretrizes bioclimáticas de projeto para o trópico úmido.

As medições das variáveis ambientais, traduzidas pelo índice de conforto térmico utilizado (PET), permitiram quantificar o afastamento das condições de conforto e compreender o peso das decisões arquitetônicas no desempenho térmico da edificação e na sensação térmica dos usuários.

A aplicação do índice PET neste e em outros trabalhos de pesquisa desenvolvido pelo LACAM/FAUFBA tem mostrado uma correspondência satisfatória com a sensação térmica relatada pelos indivíduos.

10. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, T.; NERY, J.; FREIRE, T.; KATZSCHNER, L.; FORTUNA, D. Thermal Comfort Conditions for a Tropical City, Salvador – Brazil. In: CONFERENCE ON PASSIVE AND LOW ENERGY ARCHITECTURE, 21., 2004, Eindhoven. **Anais...**, Eindhoven: PLEA, 2004.
- ANDRADE, T.; FREIRE, T.; NERY, J.; KATZSCHNER, L. Thermal comfort and urban climate of the tropical city of Salvador, Bahia. In: **TECBAHIA - Revista Baiana de Tecnologia**, ISSN 0104-3285 V. 17, N. 3, SET/DEZ. 2002, Salvador. CEPED (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento) – UNEB – Universidade do Estado da Bahia, pp 34 – 45.
- BOGO, A.; FABRIS, J.; MARTINS, R. Avaliação Pós-Ocupação na Biblioteca da Esag - Udesc em Florianópolis Sc. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7, 2003, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: ANTAC, 2003. 1 CD-ROM.
- COREMANS, P. Clima y microclima. In: UNESCO. **La conservación de los bienes culturales: con especial referencia a las condiciones tropicales**. Paris: UNESCO/Centro Internacional para el Estudio de la Preservación y Restauración de Bienes Culturales, Roma, Italia, 1969, p. 30- 42.
- FANGER, P. O. **Thermal comfort, analysis and application in environment engineering**. New York: McGraw Hill Book Company. New York, 1972.
- HÖPPE, Peter. The physiological equivalent temperature: a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. **International Journal of Biometeorology**. 1999. 43: 71-75.
- LABAKI, Lucila C.; BUENO-BARTHOLOMEI, Carolina L.. Avaliação do Conforto Térmico e Luminoso de Prédios Escolares da Rede Pública, Campinas-SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7, 2001, São Paulo. **Anais ...** Curitiba: ANTAC, 2003. 1 CD- ROM.
- MOREIRA, D. e outros. Avaliação de edificação: biblioteca central da Unicamp-área de coleções especiais. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2004, São Paulo. **Anais ...** São Paulo, ANTAC, 2004. 1 CD-ROM.
- NERY, Jussana e outros. Primeira aproximação para estudo de clima urbano em Salvador. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 1997, Salvador. **Anais ...** Salvador: FAUFBA / LACAM; ANTAC, 1997.
- NERY, Jussana; ANDRADE, Telma. Metodologia de Investigação dos Fatores Microclimáticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: ANTAC, 2001. 1 CD-ROM.

OGDEN, S. Temperature, Relative Humidity, Light and Air Quality: basic guideline for preservation. In: **Technical Leaflet Conservation Procedures**. Northeast Document Conservation Center, Andover. 1999. Section 6, Leaflet 1. Disponível em <<http://www.nedcc.org>>. Acesso em 04 de novembro de 2004.

RAYMAN. RAYMAN 1.2, © 2000 Meteorological Institute of the University of Freiburg, Germany, Disponível em: <<http://www.mif.uni-freiburg.de/rayman/>>. Acesso em: 20 fev. 2004.

RIVERO, R. **Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural**. Porto Alegre, D.C. Luzzato, Ed. UFRGS, 1985.

SCHIMMELPFENG, W; FREIRE, T. **Forma urbana e elementos climáticos em Salvador**. Salvador, LACAM/FAUFBA, Relatório PIBIC 2001.

11. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a toda equipe do CEFET–BA pelo apoio a esta pesquisa e ao bolsista CNPq Jovem Cientista Jeferson Dantas pelo empenho e colaboração durante as medições realizadas na Biblioteca Raul Seixas.