

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA UFERSA – CAMPUS CARAÚBAS

CARLA MABEL MEDEIROS DE ALBUQUERQUE E SILVA¹, ADNA LÚCIA RODRIGUES DE MENEZES²;
MARIA APARECIDA BEZERRA OLIVEIRA³;
NARAWILKA CARDOSO⁴; ELISÂNGELA PEREIRA DA SILVA^{5*}

¹Engenheira Civil, Catolé do Rocha – PB, carla_mabel12@hotmail.com

²Engenheira Civil, Mossoró - RN, adnalucia_@hotmail.com

³Engenheira Civil, Rodolfo Fernandes - RN, aparecida.fernanda@hotmail.com

⁴Engenheira Civil, Olho d'Água dos Borges – RN, narawilkacardoso@hotmail.com

⁵Drª em Engenharia Mecânica, Profª, UFCG, Pombal - PB, elisangellapereira@yahoo.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016–Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: O atendimento às exigências de conforto térmico tem sido um dos requisitos pelos usuários ao se adquirir um imóvel. O conforto térmico é influenciado por vários parâmetros e pode ser percebido de forma distinta por todos os indivíduos. Expressa a satisfação do ser humano com o ambiente térmico que o circunda. Este trabalho possui como objetivo analisar o conforto térmico do centro de convivência da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Campus Caraúbas e verificar se o ambiente está satisfazendo aos usuários quanto à sensação térmica. O trabalho foi dividido em duas etapas: aplicação de questionário às pessoas que se encontravam no centro de convivência da universidade e utilização do confortímetro sensu para leitura das variáveis ambientais, como temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade relativa do ar e velocidade do ar. De acordo com o estudo de campo à cerca do conforto térmico, foi possível observar o grau de satisfação dos usuários do local, estando estes insatisfeitos no período da tarde, e analisar as variáveis que nele interferem. Considerando o índice do PMV, confirmou-se a opinião dos usuários quanto à sensação térmica do local, sendo o centro de convivência considerado muito quente no turno da tarde. A partir das variáveis ambientais fornecidas pelo confortímetro, notou-se que o ambiente analisado no turno vespertino possui temperaturas bastante elevadas, o que causou o desconforto térmico nos usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Confortímetro, Sensação térmica, Temperatura.

THERMAL COMFORT ASSESSMENT OF THE UFERSA LIVING CENTERS - CAMPUS CARAUBAS

ABSTRACT: Compliance with the thermal comfort requirements has been one of the requirements for users to acquire a property. Thermal comfort is influenced by several parameters and can be perceived differently by all individuals. Expressed the satisfaction of the human being with the thermal environment that surrounds it. This work aims to analyze the thermal comfort of the living center of the Federal Rural University of the Semi-Arid - Campus Caraúbas and verify that the environment is pleasing to users as the thermal sensation. The work was divided into two stages: a questionnaire to people who were in the university community center and use of sensu confortímetro for reading environmental variables such as air temperature, mean radiant temperature, relative humidity and air velocity. According to the field study about the thermal comfort, it was possible to observe the degree of site users satisfaction, and these dissatisfied in the afternoon, and analyze the variables that affect it. Considering the contents of the PMV, confirmed the opinion of the users and the local thermal sensation, and the community center considered too hot in the afternoon. From the environmental variables provided by confortímetro, it was noted that the analyzed environment in afternoon shift has very high temperatures, which caused thermal discomfort in users.

KEYWORDS: Confortímetro, Thermal sensation, temperature.

INTRODUÇÃO

Atualmente o atendimento às exigências de conforto térmico tem sido um dos requisitos pelos usuários ao se adquirir um imóvel. No Brasil esse fator possui uma relevância significativa por ser caracterizado como um país de clima tropical, com temperaturas bastante elevadas em grande parte do país.

De acordo com a ISO 7730 (2005), conforto térmico é um conceito que é influenciado por parâmetros e que pode ser percebido de forma distinta por todos os indivíduos. Expressa a satisfação do ser humano com o ambiente térmico que o circunda. A insatisfação pode ser causada pela sensação de desconforto pelo calor ou pelo frio, ou seja, quando o balanço térmico não é estável.

De acordo com Harlan et al. (2006), o conforto térmico é influenciado por uma série de critérios e fatores subjetivos. Os critérios ambientais são a temperatura do ar, temperatura das superfícies, movimento do ar, umidade relativa do ar e taxa de troca da ventilação natural. O conforto térmico também é influenciado pela atividade exercida e as roupas utilizadas pelo usuário, além da idade, estado de saúde, sexo, adaptação ao ambiente local e clima. Ambientes aglomerados e subocupação, também podem interferir nos aspectos de conforto interno.

Desta forma, esse trabalho possui como objetivo analisar o conforto térmico do centro de convivência da Universidade Federal Rural do Semi-Árido e verificar se o ambiente está satisfazendo aos usuários quanto à sensação térmica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O referente trabalho foi realizado no Centro de Convivência da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Campus Caraúbas), localizada na cidade de Caraúbas – RN. O tipo de abordagem utilizado foi do modelo adaptativo, em que considera o homem como um agente ativo, que interage com o ambiente em resposta às suas sensações e preferências térmicas.

O trabalho foi dividido em duas etapas, aplicação de questionário às pessoas que se encontravam no centro de convivência da universidade para avaliação das variáveis humanas e utilização do confortímetro sensu para leitura das variáveis ambientais, tais como temperatura do ar, temperatura média radiante, umidade relativa do ar e velocidade do ar.

O questionário foi aplicado no momento em que o confortímetro estava fazendo a leitura dos dados, durante o turno da tarde, onde aplicou-se 30 questionários para obter uma amostra mais significativa. O confortímetro foi instalado em um local fixo para evitar erros e durante 2 horas consecutivas. Para que o aparelho gerasse uma leitura baseado nas variáveis humanas, foi necessário fornecer alguns dados como o tipo de vestimenta mais utilizado pelas pessoas no local, que nesse caso foi considerado que o maior número de pessoas estava vestindo calça comprida, camisa manga curta e sapatos leves, gerando um coeficiente de 0,42 CLO e com relação à atividade exercida no momento foi considerado que a maioria estavam sentados, gerando um coeficiente de 58 W/m².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados em duas etapas: os resultados dos questionários e os resultados do confortímetro. Na análise dos questionários serão apresentados os resultados referentes às variáveis subjetivas como sexo, idade, peso e altura, sendo cada um relacionado com o conforto térmico, assim como os resultados das variáveis ambientais fornecidos pelo confortímetro.

A tabela 1 apresenta os resultados referentes à quantidade de entrevistados de cada sexo, conforme o turno.

Tabela 1 - Relação da quantidade de homens e mulheres entrevistados no turno da tarde.

| Tarde | |
|-----------|------------|
| Sexo | Quantidade |
| Feminino | 17 |
| Masculino | 13 |

Em geral, as mulheres sentem mais frio do que os homens, isso se dá por possuírem uma taxa metabólica um pouco mais baixa que a dos homens. No entanto, no questionário apresentado, as respostas das mulheres em sua maioria foram relatando estarem com calor.

O metabolismo basal de uma pessoa vai diminuindo conforme a idade vai avançando. De acordo com os questionários aplicados no turno da tarde, a média da idade dos entrevistados foi de 22 anos.

Como a maioria são jovens, eles apresentam uma boa troca de calor através do metabolismo com o meio, sendo assim, a maioria dos entrevistados opinaram que o ambiente térmico no turno da tarde estava quente.

Questionou-se ainda sobre o peso e altura dos entrevistados. A tabela 2 apresenta as médias desses dados.

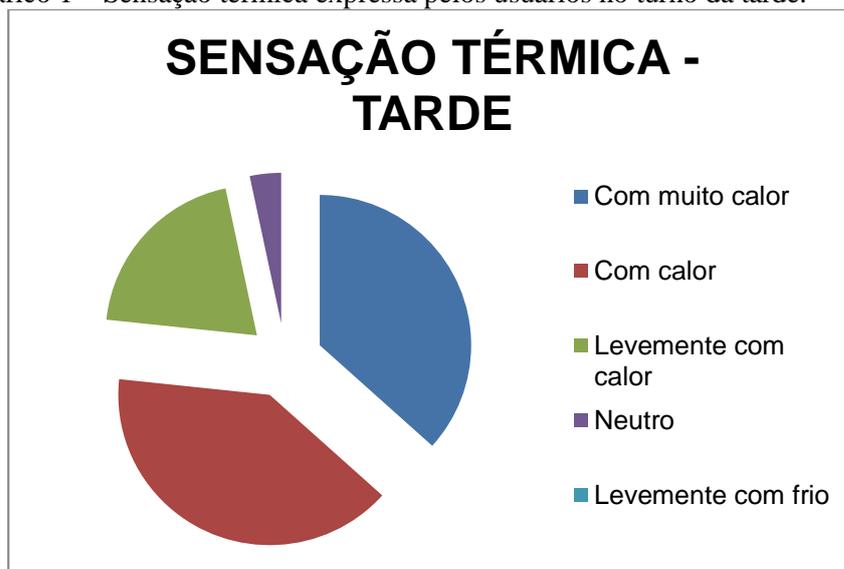
Tabela 2 – Média do peso e altura dos entrevistados no turno da tarde.

| Tarde | |
|---------------------|------|
| Média de peso (Kg) | 69 |
| Média de altura (m) | 1,69 |

A relação entre o peso e a altura de um indivíduo influencia nas condições do conforto térmico. Pessoas com massa corporal maior tendem a sentir mais calor e preferir locais mais frios quando estão desenvolvendo algum tipo de atividade.

Outro aspecto analisado no questionário foi a sensação térmica, onde os entrevistados puderam expressá-la numa escala sétima de sensações conforme a ISO 7730 (2005). Essa escala é utilizada para o cálculo do PMV (voto médio predito) e está dividida entre muito quente, quente, levemente quente, neutro, levemente frio, frio e muito frio. Os resultados médios das sensações térmicas apresentadas nos questionários estão representados nos gráfico 1.

Gráfico 1 – Sensação térmica expressa pelos usuários no turno da tarde.



No turno da tarde, a sensação térmica que mais se destacou foi com muito calor e com calor, seguido por levemente com calor. Essa sensação térmica era esperada, pois o período da tarde é o mais quente na nossa região, e como o ambiente em análise não é climatizado, as pessoas ficam expostas as temperaturas do ambiente externo, que é em torno de 32 °C.

O grau de satisfação também foi abordado no questionário, onde através dele pode-se ter ideia do conforto térmico oferecido para os usuários do lugar. De acordo com a opinião dos entrevistados, 20 pessoas responderam estarem insatisfeitas com a sensação térmica e 10 pessoas afirmaram estarem satisfeitas.

O confortímetro sensu gerou o índice de PMV (voto médio estimado) para se realizar a análise do conforto térmico. É importante destacar que para a avaliação do PMV foi utilizada a escala de sensação térmica de sete pontos, conforme a ISO 7730 (2005).

- ◆ Muito quente +3

- ◆ Quente +2
- ◆ Levemente quente +1
- ◆ Neutro 0
- ◆ Levemente frio -1
- ◆ Frio -2
- ◆ Muito frio -3

Observando que para a aproximação de valores foi utilizado o seguinte critério de arredondamento: os valores entre -0,51 e +0,50 foram considerados como neutro, valores entre +0,51 e +1,50 foram considerados levemente quentes e assim sucessivamente.

Tabela 3 – Média de valores do PMV no turno da tarde.

| Tarde | | |
|-------------------|------------|-------------------------|
| Horário | PMV | Sensação térmica |
| 13:46 h à 15:46 h | 3,87 | Muito quente |

De acordo com a tabela 3, a análise começou a ser contabilizada pelo equipamento a partir de 13:46 h até às 15:46 h, onde no decorrer desse tempo a sensação térmica foi classificada como muito quente, com a média de valor do PMV igual à 3,87.

Os resultados das médias das variáveis ambientais como a temperatura do ar, velocidade do ar, temperatura radiante e umidade relativa, fornecidos pelo confortímetro, estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Variáveis ambientais referentes ao turno da tarde.

| Turno | Temp. Ar | Veloc. Ar | Temp. Radiante | Umidade relativa |
|--------------|-----------------|------------------|-----------------------|-------------------------|
| Tarde | 35,55932 | 0,401694915 | 37,25194915 | 32,84652542 |

Como é possível observar, a temperatura do ar e temperatura radiante estavam bastante elevadas, em torno de 35, 6 °C e 37, 3 °C respectivamente, o que justifica o fato dos usuários do ambiente estarem sentindo uma sensação térmica muito quente. A velocidade do ar neste turno obteve um valor baixo, o que causou insatisfação das pessoas no local, considerando que a medida que ocorre o deslocamento do ar, vai evaporando as gotas de suor, provocando sensação de alívio térmico, o que ocorreu com baixa intensidade no caso em estudo. Em relação à umidade relativa, observou-se um valor reduzido, comparado à outros estudos no mesmo local em turnos diferentes.

CONCLUSÃO

De acordo com o estudo de campo à cerca do conforto térmico baseado na aplicação de questionários e monitoramento das condições térmicas com o confortímetro, foi possível observar o grau de satisfação dos usuários do local, onde a maioria afirmou estarem insatisfeita e analisar as variáveis que nele interferem.

Considerando os índices do PMV, confirmou-se a opinião dos usuários quanto à sensação térmica do local, sendo o centro de convivência considerado muito quente no turno da tarde.

A partir das variáveis ambientais fornecidas pelo confortímetro, notou-se que o ambiente no período vespertino possui temperaturas bastante elevadas, o que causa o desconforto térmico nos usuários.

Através dos dados coletados foi possível concluir que vários fatores possuem influencia direta sobre o conforto de uma habitação, e que portanto, o estudo do conforto térmico é de suma importância para planejar o desempenho térmico das edificações.

REFERÊNCIAS

- HARLAN, S. L. BRAZEL, A.J. PRASHAD, L. STEFANOV, W.L. LARSEN, L. Neighborhood microclimates and vulnerability to heat stress. *Social Science & Medicine*. n. 63. p. 2847-2863. 2006.
- ISO 7730. Moderate Thermal Environments – Determination of the PMV and PPD Indices and Specification of the Conditions of thermal comfort. International Organization for Standardization, Geneva, 1994, 2005.