

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO

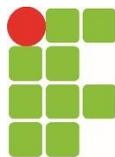
CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL

EDMILSON LIMA MACEDO

**AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM PERÍODO DE ESTIAGEM
NO QUARTEL DO COMANDO GERAL DA POLÍCIA MILITAR DO
ESTADO DE MATO GROSSO**

Cuiabá/MT

2017



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL

EDMILSON LIMA MACEDO

**AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM PERÍODO DE ESTIAGEM
NO QUARTEL DO COMANDO GERAL DA POLÍCIA MILITAR DO
ESTADO DE MATO GROSSO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduado, orientado pelo Professor Me. James Moraes de Moura

Cuiabá/MT

Dezembro de 2017

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus Cuiabá
Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

M141a

Macedo, Edmilson Lima.

Avaliação do conforto térmico em período de estiagem no quartel do comando geral da polícia militar do estado de Mato Grosso. / Edmilson Lima Macedo. _ Cuiabá, 2017.

22 f.

Orientador: Prof. Me. James Moraes de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)_ . Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Umidade – TCC. 2. Temperatura – TCC. 3. Sensação térmica – TCC.
I. Moura, James Moraes de. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU **62:331.45(079.1)**
CDD 612.59.98172

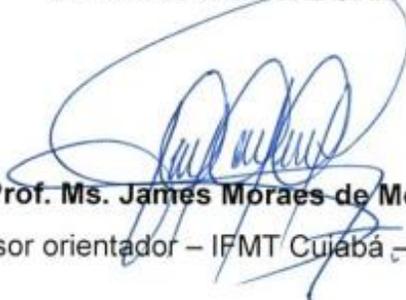
EDMILSON LIMA MACEDO

**AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM PERÍODO DE ESTIAGEM
NO QUARTEL DO COMANDO GERAL DA POLÍCIA MILITAR DO
ESTADO DE MATO GROSSO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em 04 de dezembro de 2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ms. James Moraes de Moura

Professor orientador – IFMT Cuiabá – Bela Vista



Prof. Me. Jairo Medeiros de Aquino Júnior

Professor convidado – IFMT Cuiabá – Bela Vista



Prof. Me. Maurino Atanásio

Professor convidado – IFMT Cuiabá – Bela Vista

Cuiabá/MT

2017

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, irmãos e filhos que me apoiaram em todos os momentos desta jornada.

À minha esposa Elenice, que de forma especial e carinhosa esteve comigo me dando força e me tranquilizando quando necessário nas dificuldades desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Ms. James Moraes de Moura, pela orientação, seu grande desprendimento em ajudar e amizade sincera.

Agradeço ao Prof. MSc. Cleberson Ribeiro de Jesus pelo incentivo e grande ajuda com o fornecimento de material para a realização deste trabalho.

Agradeço também aos amigos Antonio Jaeder e Meire Andrade pela amizade sincera e incentivo na luta diária do curso que se termina.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E METODOS.....	11
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	11
2.2. ÁREA DA COLETA	12
2.3. COLETA DE DADOS	13
3. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	16
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Mato Grosso
Campus Cuiabá - Bela Vista

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO EM PERÍODO DE ESTIAGEM NO QUARTEL DO COMANDO GERAL DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE MATO GROSSO

MACEDO, Edmilson Lima¹

MOURA, James Moraes de²

RESUMO

A qualidade da vida humana está diretamente relacionada com a interferência da obra do homem no meio natural urbano. A natureza humanizada, através das modificações no ambiente alcança maior expressão nos espaços ocupados pelas cidades, criando um ambiente artificial. A radiação solar, a temperatura, a umidade relativa e a movimentação do ar influenciam na precipitação térmica do homem. O conforto térmico é um fator que atualmente afeta diretamente a população humana. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o conforto térmico em período de estiagem no Quartel do Comando Geral da Polícia Militar do Estado de Mato Grosso, localizado na cidade de Cuiabá. Foram realizadas 4 coletas no período de estiagem de 2016, sendo coletados os dados de Temperatura (°C) e Umidade Relativa do Ar (%), tendo 29 pontos distintos, nos horários das (7h, 10h, 13h e 16h). Através dos dados, estimou-se os Índices de Calor (IC) e Temperatura-umidade (ITU). Os resultados obtidos podem-se observar que não houve diferenças de IC e ITU, no período matutino (7h) os indicadores se complementaram indicando que o período oferece maior conforto térmico ambiental, no entanto, recomenda-se que para quaisquer atividades de exposição humana na área externa seja feita somente ao final do período vespertino (após as 16h). O C3 foi a que apresentou nível de ITU extremamente desconfortável em todos os períodos avaliados e que desconforto térmico está fortemente relacionado com o horário de exposição.

PALAVRAS-CHAVE: Umidade, Temperatura, Sensação Térmica

¹Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental - IFMT, Cuiabá – Bela Vista. E-mail: macedo@pm.mt.gov.br

²Graduado em Ciências Biológicas Licenciatura Plena – UFMT. Mestrado em Agricultura Tropical na UFMT. Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, IFMT, Campus Cuiabá Bela Vista. E-mail: james.moura@blv.ifmt.edu.br.

ABSTRACT

The way in which the human being alters the urban environment directly interferes with the quality of human life. The human modifications in the environment are more evident the space of the cities, where an artificial environment is created. Solar radiation, temperature, relative humidity and air movement influence the thermal precipitation of man. Thermal comfort is a factor that currently directly affects the human population. The objective of this scientific research was to evaluate the thermal comfort during the dry season in the headquarters of the General Command of the Military Police of the State of Mato Grosso, located in the city of Cuiabá. Four collections were made during the drought period of 2016, and the data of Temperature ($^{\circ}\text{C}$) and Relative Humidity (%) were collected, having 29 different points, at the hours of (7h, 10h, 13h and 16h). Through the data, we estimated the Heat Index (HI) and Temperature-Humidity (TH) indices. By means of the obtained results it can be observed that there were no differences in HI and TH, in the morning period (7h) the indicators were complemented indicating that the period offers greater environmental thermal comfort, however, it is recommended that for any human exposure activities in the external area is made only at the end of the afternoon period (after 4:00 p.m.). The C3 was the one that presented TH level extremely uncomfortable in all the evaluated periods, it was also noticed that the thermal discomfort is related to the time of the exposure.

Key-words: Humidity, Temperature, Thermal sensation

1. INTRODUÇÃO

Há décadas, o homem vem trocando o meio rural pelo urbano. Muitas vezes esse crescimento rápido e desordenado, sem planejamento adequado de ocupação do solo, reflete em mudanças que expressam tanto na paisagem urbana da cidade como no equilíbrio térmico do ambiente.

De acordo com LOMBARDO et al. (1985), a qualidade da vida humana está diretamente relacionada com a interferência da obra do homem no meio natural urbano. A natureza humanizada, através das modificações no ambiente alcança maior expressão nos espaços ocupados pelas cidades, criando um ambiente artificial.

Segundo BUENO (1998), a radiação solar, a temperatura, a umidade relativa e a movimentação do ar influenciam na precipitação térmica do homem.

Como características cada vez mais marcantes das cidades, fatores como a elevada densidade demográfica, a concentração de áreas construídas, a pavimentação asfáltica do solo e as áreas industriais podem provocar alterações no clima local, essencialmente nos valores da temperatura do ar (LOMBARDO, et al., 1985).

Uma das alterações no microclima urbano é a formação de ilhas de calor. O fenômeno da ilha de calor urbana caracteriza-se pelo aumento da temperatura do ar nas cidades em relação ao meio rural e as áreas menos urbanizadas, em decorrência do denso e compacto conjunto de construções que ocorrem no centro das cidades (AMORIM, 2005).

Conforme MASCARÓ et al. (2002), a vegetação atua nos microclimas urbanos contribuindo para melhorar a ambiência urbana, ameniza a radiação solar na estação quente e modifica a temperatura e umidade relativa do ar do recinto através do sombreamento que ameniza o rigor térmico da estação quente no clima subtropical e durante o ano na região tropical.

O conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano sinta confortabilidade em decorrências de sensações térmicas agradáveis ao corpo, consiste no conjunto de condições em que os mecanismos de autorregulação são mínimos, ou ainda na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas manifesta se sentir bem (GOMES; AMORIM, 2003).

Os valores de temperatura podem ser maiores ou menor dependendo da densidade de ocupação do solo, da disponibilidade de ventilação e da qualidade de vegetação presente. As árvores principalmente as de grande porte, acrescentam ao recinto urbano tanto mais capacidade térmica, quanto mais massa se inclui, aumentando sua inércia e provocando queda diurna das variações de temperatura (MASCARÓ, et al., 2002).

Todos os seres humanos sentem as mudanças climáticas e alterações nos períodos das estações do ano. O corpo humano responde a estas mudanças dando mostras no aumento da atividade nervosa, mudanças no sistema de termorregulação e do balanço de calor de corpo e atividade cardiovascular. (VORONIN, OVCHAROVA e SPIRIDONOV, 1963 apud LECHA, 2009).

Alguns extremos climáticos como altas temperaturas e umidade relativa alta reduzem a capacidade do corpo humano de manter sua temperatura interna correta. Causando choques térmicos, exaustão, câimbras, esgotamento, fadiga, chegando até o Acidente Vascular Cerebral - AVC. (CRITCHFIELD, 1974 apud AYOADE, 1991).

O estado do Mato grosso no período de estiagem é marcado pela ausência de chuvas, aumento da umidade relativa do ar e atualmente é um dos estados brasileiros com as maiores incidências de queimadas.

A cidade de Cuiabá capital do estado está nas regiões mais quentes do Brasil, com temperaturas que variam entre 22°C a 40°C, onde se localiza o Quartel do Comando Geral da Polícia Militar do estado de Mato Grosso, fundado no ano de 1983 com a área total de 73.395,65 m², sendo a área aberta 68.385,85 m² possui sua área verde 148 arvores a maioria de grande porte.

De acordo com BUENO (1998), nenhum ser vivo, animal ou vegetal, consegue ter vida normal sob condições de stress térmico. O homem, assim como outro organismo vivo, também tem seus rendimentos prejudicados nessas circunstâncias.

Nesse contexto tornam-se necessários estudos que promovam o alcance da melhoria da qualidade de vida e conforto térmico do homem urbano. A cidade de Cuiabá atualmente possui as mais altas temperaturas entre os estados brasileiros, o que de certa forma reforça a importância de busca de alternativas para melhor qualidade de vida da população.

A força policial é uma das instituições mais importantes do Estado, têm como missão a preservação, a manutenção e a restauração da segurança e da ordem publicam (at. 144 CF 1988). O Quartel do Comando Geral tem papel importantíssimo para o bom andamento da tropa que trabalha diariamente em todo Estado de Mato Grosso, pois é lá que está o maior efetivo administrativo em torno de 350 policiais militares e 50 funcionários civis que atendem uma população externa que chega a três vezes o quantitativo de funcionários, que utilizam do espaço físico interno quanto externo e justo no espaço externo existe a necessidade de verificarmos o conforto térmico junto a este estudo para mitigarmos os efeitos negativos das ilhas de calor e apresentar melhorias para que o conforto de todos esteja visível.

Diante do exposto, buscou-se nesta pesquisa avaliar o conforto térmico em período de estiagem no Quartel do Comando Geral da Polícia Militar do Estado de Mato Grosso, localizado na cidade de Cuiabá.

2. MATERIAL E METODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi desenvolvido no município de Cuiabá, capital do Estado de Mato Grosso, situado nas coordenadas geográficas 15°35'56" de latitude sul (S) e 56°06'01" de longitude oeste (W), na região central do Brasil. Possui uma área de 3.538,17 Km², correspondendo 254,57 Km² à macrozona urbana e 3.283,60 Km² à área rural. Além do distrito-sede de Cuiabá, integram o município os distritos Coxipó da Ponte, Coxipó do Ouro e Guia (CUIABÁ, 2009).



Figura 01: Localização do Município de Cuiabá (Fonte: GOOGLE MAPS, 2017).

Com clima Tropical Continental, sem influência marítima, onde já foi detectada a interferência do uso do solo urbano na ocorrência de ilhas de calor, Cuiabá apresenta baixa frequência e velocidade média dos ventos, que torna a influência do espaço

construído sobre a temperatura do ar mais perceptível, já que as trocas térmicas por convecção são minimizadas (OLIVEIRA, et al., 2011).

As características regionais das chuvas são notoriamente tropicais, ou seja, máximas no verão e mínimas no inverno e se devem, quase que exclusivamente, aos sistemas de circulação atmosférica, que ocorrem, principalmente, em número de três: sistemas de correntes perturbadas do Oeste, de Norte e de Sul (CAMPELO, et al., 1991).

Alterações no microclima urbano formando assim ilhas de calor. Este fenômeno caracteriza-se com o aumento da temperatura do ar nas cidades urbanizadas, (Amorim, 2005).

Cuiabá em período de chuva tem temperatura elevada com umidade alta desta forma o clima é o tropical continental úmido. Já na estiagem (clima seco) entre os meses de junho a setembro as altas temperaturas são uma constante e a umidade oscila negativamente chegando ao mínimo aceitável. (SOUZA 2016).

2.2 ÁREA DA COLETA

Para realizar a avaliação de conforto térmico no Quartel do Comando Geral da Polícia Militar do Estado de Mato grosso, foram 4 dias de coleta (C1, C2, C3 e C4) (tabela 1) com 29 pontos de coletas diárias em dois períodos matutino às (7h e 10h), vespertino (13h e 16h) para realização da coleta *in loco*, totalizando 464 coletas realizadas (Figura 2).

Tabela 01. Período de Coletas de Dados

Tratamento das Coletas	Dias de coleta
C1	13/08/2016
C2	27/08/2016
C3	10/09/2016
C4	24/09/2016



Figura 02: Localização panorâmica do Comando Geral da Polícia Militar e seus respectivos pontos de coleta estudados (Fonte: GOOGLE MAPS, 2016 adaptada por MOURA, J.M., 2016)

2.3 COLETA DE DADOS

Para a realização da coleta, foi utilizado o medidor multiparâmetro da INSTRUTEMP modelo ITMP-600, capaz de medir temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade (%), intensidade sonora (DB), intensidade de luz (Lux), e velocidade do vento (m/s) com precisão (Figura 03). Para o caso em estudo, foram mensurados somente os dados de temperatura e umidade relativa.

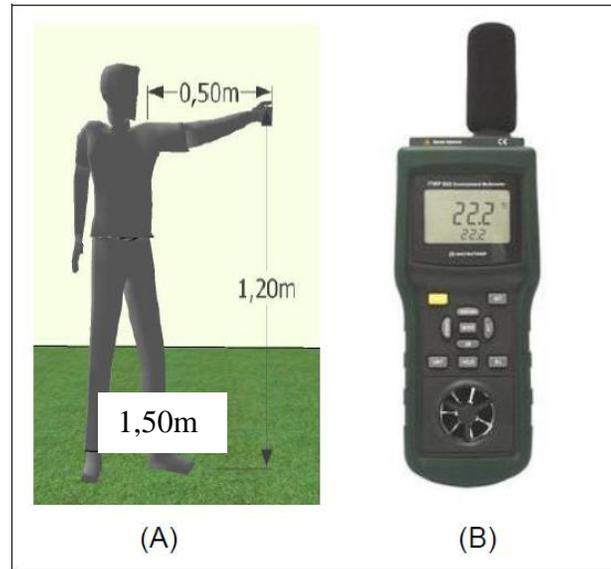


Figura 03: Equipamento utilizado e a distância referencial utilizada para medição (A) com aparelho (B)

2.3.1. Índices de Conforto Térmico

É possível se determinar os índices de calor, índice de temperatura e umidade estimando o valor da sensação térmica, através da Equação 1, pode-se determinar o Índice de Calor - IC, no qual relaciona a temperatura (T) e umidade relativa do ar (UR) para a estimativa da sensação térmica.

$$\begin{aligned}
 IC = & -42,379 + 2,04901523 \times T + 10,14333127 \times UR - 0,22475541 \times T \times UR - \\
 & 6,83783 \times 10^{-3} \times T^2 - 5,481717 \times 10^{-2} \times UR^2 + 1,22874 \times 10^{-3} \times T^2 \times UR + \\
 & 8,5282 \times 10^{-4} \times T \times UR^2 - 1,99 \times 10^{-6} \times UR^2
 \end{aligned}
 \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

IC = Índice de Calor (°F);

T = Temperatura do ar (°F).

UR = Umidade Relativa do ar (%);

Em seguida, os resultados do Índice de Calor em graus Fahrenheit (°F) foram convertidas para graus Celsius (°C), que logo foram comparados com a Tabela 2 que fornece os níveis de alerta e as consequências que a sensação térmica proporciona aos seres humanos.

Tabela 02. Níveis de alerta de acordo com o Índice de Calor – IC (°C) e suas consequências à saúde humana.

NÍVEL DE ALERTA	ÍNDICE DE CALOR	SÍNDROME DE CALOR (SINTOMAS)
Perigo extremo	Maior que 54,1°C	Insolação ou ação de risco de Acidente Vascular Cerebral – AVC iminente
Perigo	41,1°C < IC < 54°C	Câimbras, insolação e provável esgotamento; Possibilidade de dano cerebral ou AVC por exposições prolongadas com atividades físicas
Cautela extrema	32,1°C < IC < 41°C	Possibilidade de câimbras, esgotamento e insolação por exposições prolongadas e atividades físicas
Cautela	27,1°C < IC < 32°C	Possível fadiga em casos de exposição prolongada e atividades físicas
Não há alerta	Menor que 27°C	Não há problemas

Fonte: NOBREGA; LEMOS et al., (2011) e MOURA, J.M. (2016)

Para a determinação do Índice de Temperatura e Umidade -ITU, utilizou-se a Equação 2, que é empregada para se determinar o stress em ambientes urbanos:

$$ITU = 0,8 \times T_{ar} + (UR \times T_{ar})/500 \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

ITU = Índice de Temperatura e Umidade (°C);

T_{ar} = Temperatura do ar (°C);

UR= Umidade Relativa do ar (%).

Através dos resultados do Índice de Temperatura e umidade (ITU), é possível se ter critérios de classificação do ITU, conforme a Tabela (3):

Tabela 03: Critérios de classificação de conforto de acordo com o Índice de Temperatura – ITU (°C).

NÍVEL DE CONFORTO	ITU (° C)
Extremamente desconfortável	ITU > 26
Levemente desconfortável	24 < ITU < 26
Confortável	21 < ITU < 24

Fonte: Adaptado de NOBREGA e LEMOS et al.(2011) e MOURA, J.M (2016).

Os níveis de conforto citados possuem relação os níveis de alerta, e podem servir como um indicador de locais onde a ação para melhoria do bem-estar humano, em relação ao conforto térmico, tem mais prioridade.

A tabulação dos dados, as análises dos índices e o desenvolvimento dos gráficos a serem apresentados, foram realizadas com o auxílio do software Microsoft Excel 2010.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados analisados são referentes ao Índice de Calor (IC) (figura 04) e índice de temperatura e umidade (ITU) de cada ponto estudado.

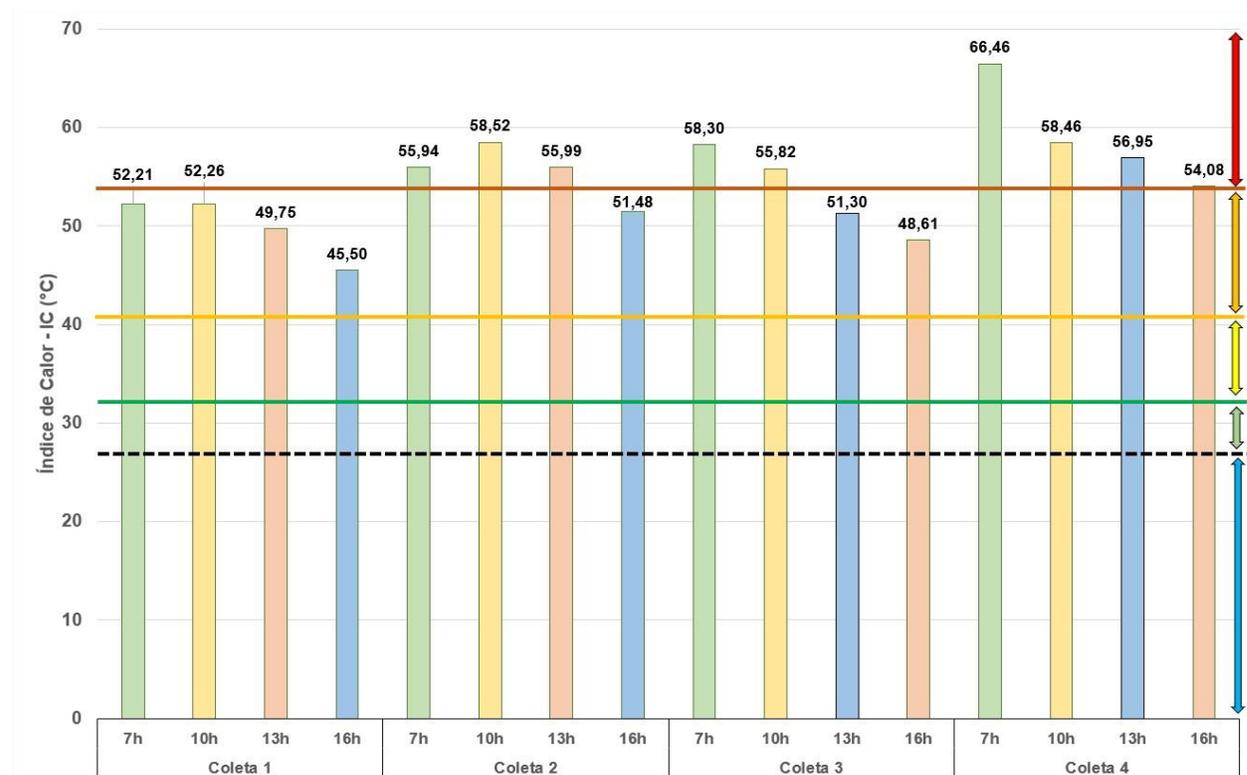


Figura 04: Índice de Calor – IC (°C) sob diferentes horários sob cada coleta realizada.

O índice de calor cresce de acordo com a sua temperatura e umidade relativa do ar. Através dos gráficos é possível observar a variação da temperatura e umidade do ar no período experimental de agosto de 2016 a setembro de 2016. Em geral, os valores de

temperatura variaram entre 25 °C a 42,6 °C. Já a umidade relativa do ar apresentou média mínima de 22,2% a 77,8%.

Conforme COSTA et al. (2010), destacam que em situações em que a temperatura se encontra em torno de 26,0°C e umidade do ar entre 65,0% e 68,0%, é possível se verificar situações de desconforto.

Ao analisar os dados obtidos durante as coletas, onde se realizou quatro medições de cada ponto, no período matutino às (7h) e as (10h) e vespertino às (13h) e as (16hs) constatou-se que todos os pontos analisados o IC esteve dentro dos intervalos de Perigo e Perigo Extremo, sendo 43% na faixa de Perigo e 57% na faixa de Perigo Extremo (figura 05).

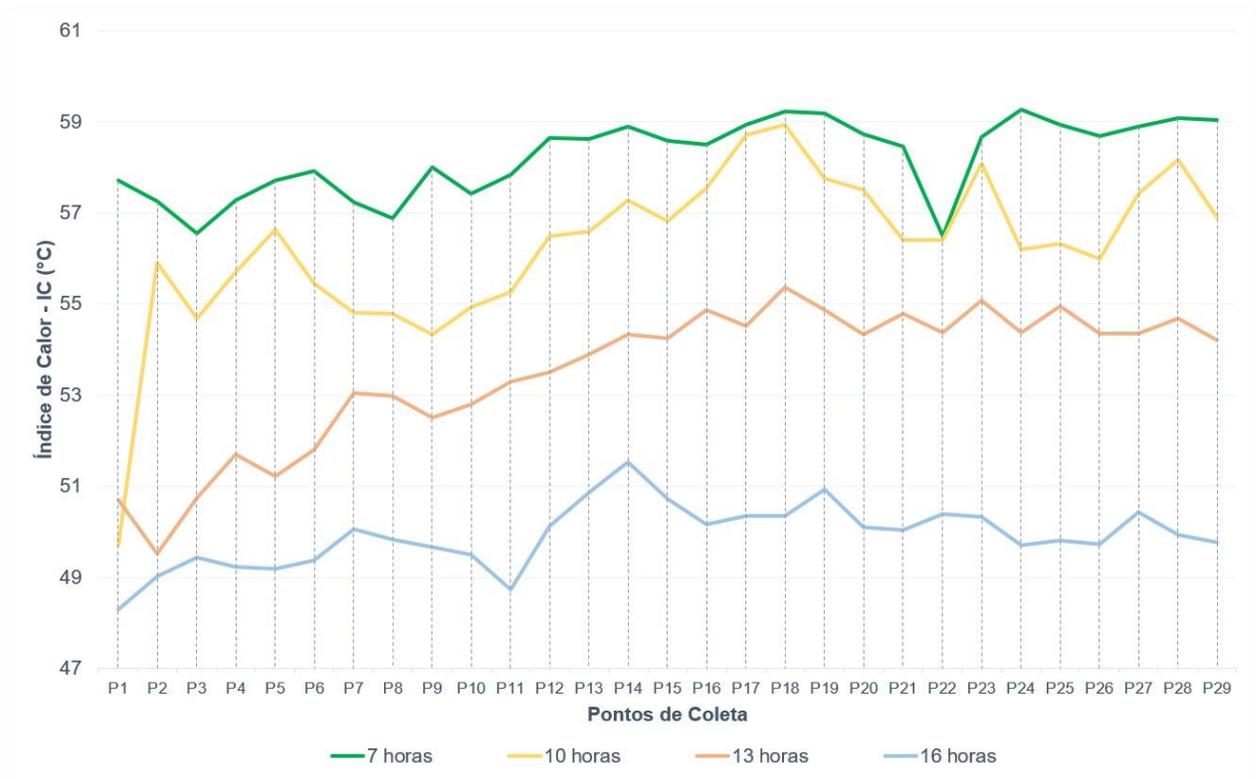


Figura 05: Curvas de das médias Índice de Calor sob diferentes horários em cada ponto de coleta

A coleta C1 manteve o IC dentro da classificação de Perigo em todos horários, com destaque para horário das 16 horas que foi o que obteve o menor índice.

A coleta C2 o IC os 03 (três) primeiros horários atingiram a classificação de Perigo Extremo com exceção do horário das 16 horas que obteve classificação de Perigo.

A coleta C3 o IC no período matutino foi classificado com Perigo Extremo e no período vespertino a classificação ficou no intervalo de Perigo.

A coleta C4o IC registrado foi o mais alarmante, pois todos os horários ficaram na classificação de Perigo Extremo.

Analisando os dados obtidos nos gráficos ficou classificado da seguinte forma o ITU, na faixa de levemente desconfortável atingiu 25% das medições e 75% delas ficou classificado como Extremamente Desconfortável (figura 06).

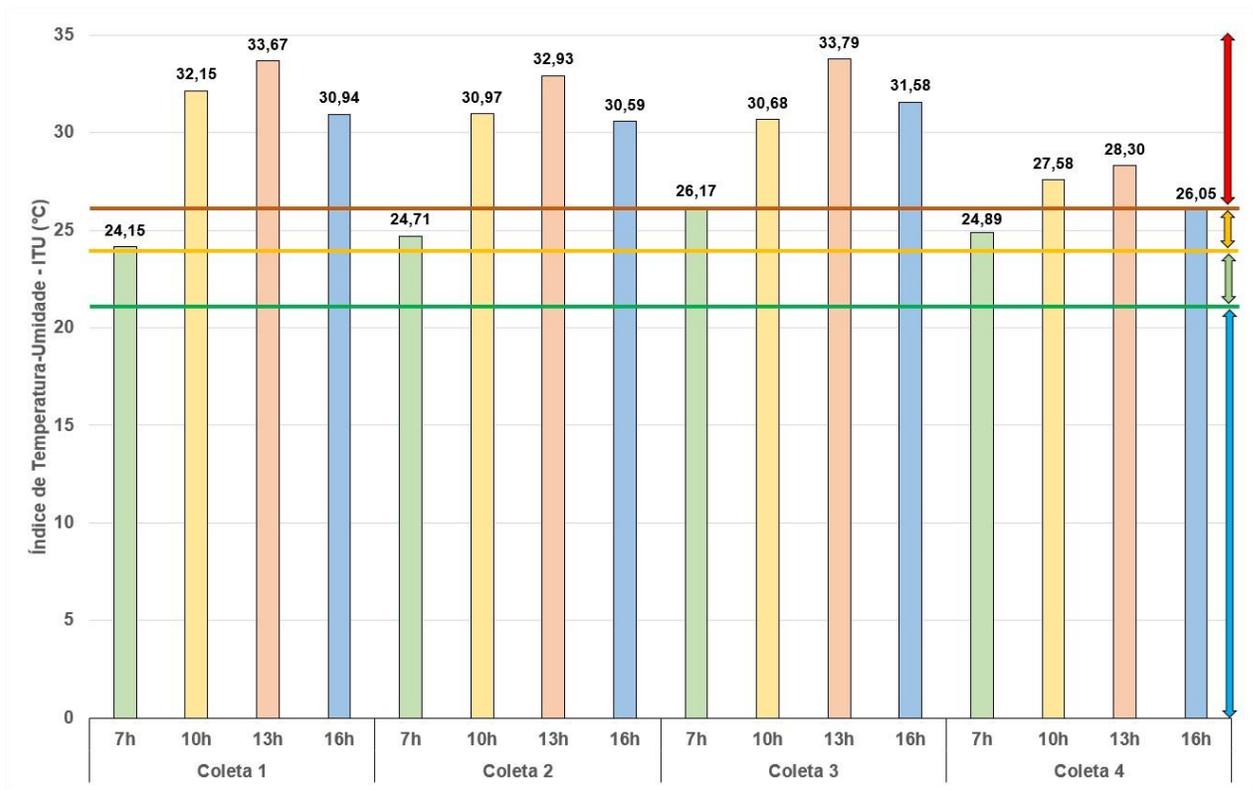


Figura 06: Índice de Temperatura-Umididade – ITU (°C) sob diferentes horários de cada coleta realizada.

Durante o período avaliado notou-se que o nível de conforto durante as coletas C1, C2 e C4 no horário das 7 horas foi classificado no nível Levemente desconfortável, ou seja, apresentaram valores de ITU entre 24 e 26, somente o valor da coleta 3 teve resultado de nível de conforto como Extremamente Desconfortável (figura 07).

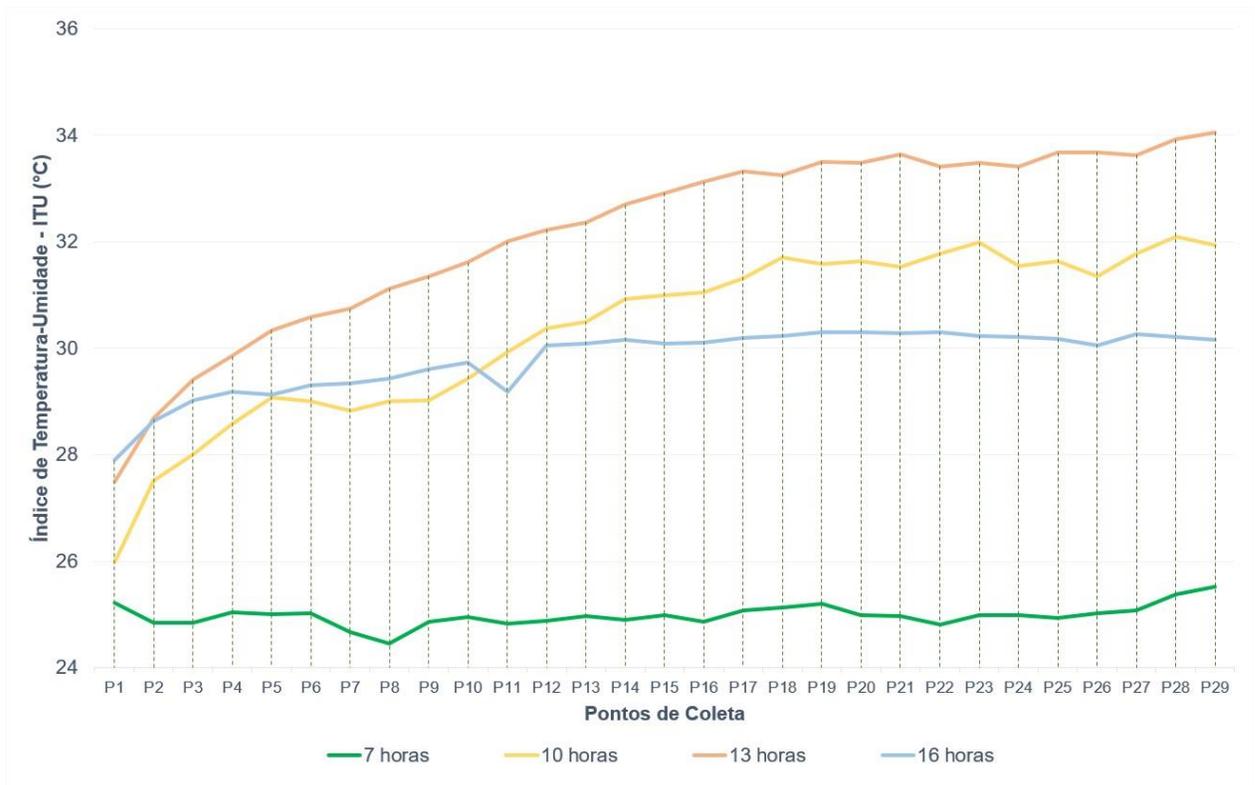


Figura 07; Curvas de das médias Índice de Temperatura-Umidade sob diferentes horários em cada ponto de coleta

Nos demais horários das coletas realizadas o resultado do nível de conforto ficou como Extremamente Desconfortável.

Podemos verificar também que o horário da Coleta C3 (13h) é o que apresenta maior índice de stress no ambiente.

Verificando os dados coletados neste trabalho, e quando comparados com os das pesquisas realizadas nas praças do centro da cidade de Cuiabá (SOUZA, 2016) e nos espaços abertos do IFMT- Cuiabá Bela Vista (MELLO, 2016), pode-se observar que semelhança nas condições biometeorológica nos dados coletados nas praças onde existia área descoberta a classificação de IC dos pontos ficou em cautela extrema e chegando ao perigo.

Já no Quartel do Comando Geral devido à topografia, nudez do solo e falta de vegetação, os índices observados foram os de perigo e perigo extremo. Isto evidencia que estes índices foram menos agravantes nas praças da cidade dada a presença de vegetação arbórea nos locais, o que contribui de forma significante na diminuição da

temperatura devido ao maior sombreamento, e conseqüentemente melhor sensação térmica sentida pelos seus frequentadores. Resultados contrários a este foram sentidas por Mello (2016) de forma similar ao da área de estudo do Comando Geral, sendo necessário tornar o ambiente mais agradável à medida que se minimiza este impacto com a projeção de áreas mais arborizadas, aumento da cobertura do solo com gramíneas e jardins.

Considera-se ressaltar, portanto, que no período de estiagem, seja feita uma orientação aos frequentadores do local que não se exponham nos períodos matutino e vespertino a fim de não agravar a saúde, mas também que torna-se imprescindível do comando local repensar no uso destes espaços em períodos noturnos para suas eventualidades até que se possa projetar ambientes favoráveis que minimizem a exposição deste impacto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, o objetivo proposto foi alcançado e a pesquisa comprovou que as medidas constatadas durante o período de estiagem estiveram em níveis que preocupam a saúde humana dos frequentadores do local.

A metodologia utilizada para coletar os dados cumpriu as expectativas e serviu muito bem ao propósito do trabalho que era identificar as alterações de índice de calor e temperatura e umidade nos 29 pontos do Quartel do Comando Geral da Polícia do Estado de Mato Grosso.

Melhorias no local de coleta como plantio de árvores é a melhor maneira de mitigar a alta sensação térmica sofrida na área estudada.

Contudo temos que lembrar que os habitantes desta região mato-grossense já são adaptados ao clima severo e que os estudos científicos possuem parâmetros mundiais que muitas das vezes não atende determinado local de pesquisa.

Proponho que em um estudo adiante sobre o mesmo tema estudado possa nos trazer dados de outros horários como o noturno já que somente foi analisado o diurno.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M.C.C.T. 2005. Ilhas de calor em Birigui/SP. **Revista Brasileira de Climatologia** 1(1): 121- 130.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Editora Bertrand Brasil, 3ª Edição, 1991.

BUENO, C. L. **Estudo de atenuação da radiação solar incidente por diferentes espécies arbóreas**. Universidade Estadual de Campinas, Dissertação de mestrado, Faculdade de Engenharia Civil, 1998.

CAMPELO, Jr. et al. Caracterização macroclimática de Cuiabá. In **3º Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente**. Londrina, 1991. *Anais*. Londrina , v. 1, comunicações, p.542-552.

COSTA, E. R.; SARTONI, M. G. B.; FANTINI, V. Análise do conforto térmico do Parque Itaimbé-Santa Maria/RS sob condições atmosféricas de domínio da massa Polar velha em situação sazonal de primavera. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 16- 26, 2010.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Urbano. **Perfil socioeconômico de Cuiabá. Vol.II - Cuiabá: IPDU/ Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Urbano**, 2009.

GOMES, M. A. S; AMORIM, M. C.C.T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de casos nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Rev. Caminhos da geografia**. Instituto de Geografia da UFU, 2003.

LECHA, L. B. E. 2009. **Bioclimatologia Humana** – texto não publicado

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.244p.

MASCARÓ, L. E. A. R. – **Vegetação urbana**. Porto Alegre, FINEP – UFRS, 2002, 242p.

MELLO, J. C. **Projeto de recuperação de áreas degradadas com vistas a melhoria do conforto térmico e o bem-estar dos alunos do IFMT Campus Cuiabá - Bela Vista**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá – Bela Vista - Cuiabá, 2016. 71f.

NÓBREGA, R. S.; LEMOS, T.V.S. O microclima e o (des)conforto térmico em ambientes abertos na cidade do Recife. **Revista de geografia** (UFPE), v. 28, n. 1, 2011.

OLIVEIRA, A. S. **Influência da vegetação arbórea no microclima e uso de praças públicas. Cuiabá.** 146f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Física Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, 2011.

SOUZA, S. A. **Avaliação do conforto térmico em praças públicas no período de estiagem na região central de Cuiabá – MT.** Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá – Bela Vista - Cuiabá, 2016. 31 f.