

## ESTIMATIVA DE ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO NA CIDADE DE CUIABÁ/MT

**Mauro Sergio de França**

Doutorando em Física Ambiental - UFMT  
[mauroscottie@hotmail.com](mailto:mauroscottie@hotmail.com)

**Gilda Tomasini Maitelli**

Prof. Dra. no Programa de Pós Graduação em Geografia - UFMT  
[maitelli@terra.com.br](mailto:maitelli@terra.com.br)

**Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira**

Prof. Dra. no Programa de Pós Graduação em Física Ambiental - UFMT  
[mcjanp@gmail.com](mailto:mcjanp@gmail.com)

**Silvana Maria Bertoldo de França**

Tecnólogo em Produção de Grãos - IFMT  
[pretabertoldo@gmail.com](mailto:pretabertoldo@gmail.com)

**José de Souza Nogueira**

Coordenador do Programa de Pós Graduação em Física Ambiental - UFMT  
[nogueira@ufmt.br](mailto:nogueira@ufmt.br)

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi estimar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e o Índice de Desconforto Térmico (IDT) em locais com diferentes usos de solo na cidade de Cuiabá. Para isso foram instaladas duas estações meteorológicas fixas na parte superior de caixas d'água de escolas públicas, com registros diários e horários em dois meses representativos na sazonalidade regional de 2011. O mapeamento do entorno dos locais foi feito com imagens do *Google Earth* e processados no *ArcGis 9.3*. A validação dos dados foi feita através da correlação de Pearson e regressão linear mediante *Bootstrap* com 5000 reamostragens. Os resultados estimados do ITU mostraram o predomínio de dias "levemente desconfortáveis" em março e "extremamente desconfortáveis" em setembro, enquanto os resultados estimados do IDT mostraram o predomínio de dias "parcialmente confortáveis" para o período nos locais. A análise estatística mostrou forte correlação e determinação da temperatura do ar com os valores estimados. Concluiu-se pela estimativa que na cidade de Cuiabá predominaram dias com tendência de desconforto térmico, sendo que o uso do solo diferenciado entre os locais não modificou as condições de conforto térmico no entorno dos ambientes.

**Palavras-chave:** Climatologia urbana; Conforto térmico; Sazonalidade.

## ESTIMATION OF THE THERMAL COMFORT INDICES THE CITY OF CUIABÁ/MT

### ABSTRACT

The objective of this study was to estimate the temperature and humidity index (THI) and the thermal discomfort index (TDI) in areas with different land uses in the city of Cuiaba. For that were installed two fixed weather stations on top of water boxes of public schools, with daily logs and schedules in two representative months in regional seasonality 2011. The surrounding local mapping was done with *Google Earth* images and processed in *ArcGIS 9.3*. The validation was performed by Pearson correlation and linear regression by *Bootstrap* resampling with 5000. The results ITU

---

Recebido em 01/02/2015  
Aprovado para publicação em 21/08/2015

estimated showed the predominance of days "slightly uncomfortable" in March and "extremely uncomfortable" in September, while the estimated results of TDI showed the predominance of days "partially comfortable" for the period at the sites. Statistical analysis showed strong correlation and air temperature with estimates. It was concluded by estimating that the city of Cuiaba predominated days with thermal discomfort trend, and the use of different soil between local did not modify the conditions of thermal comfort in the surrounding environments.

**Keywords:** Urban climatology; Thermal comfort; Seasonality.

---

## INTRODUÇÃO

A cidade de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, em pleno centro geodésico da América do Sul se destaca por ser uma das capitais mais quentes do país, sendo que dois fatores contribuem para essa constatação, especificamente o quadro natural, com a continentalidade e o relevo de depressão relativa e, o quadro socioeconômico, decorrente da intensa urbanização por qual passou.

O processo de urbanização a partir de 1980 se caracterizou por serem acelerado e desordenado suprimindo a cobertura vegetal original para a implantação de novos bairros, ruas, avenidas e prédios, aumentando consideravelmente as áreas pavimentadas e a impermeabilizadas provocando alterações no uso do solo. Essa situação foi agravada pela ausência de políticas públicas que garantissem à manutenção de áreas verdes nas áreas centrais, suburbanas e periféricas.

Maitelli (1994) em seu estudo foi a primeira a identificar que a urbanização contribuiu para variações microclimáticas, destacando o aumento da temperatura, máxima, mínima e média e a diminuição das taxas de umidade relativa do ar, principalmente na região central. Essas alterações tendem a proporcionar o desequilíbrio entre atmosfera-biosfera nos sistemas urbanos que acabam interferindo nas condições de conforto ambiental, especialmente no conforto térmico.

Lamberts e Xavier (2013) definiram conforto térmico no ambiente atmosférico como a neutralidade térmica que as pessoas têm com o meio em que vivem, isto é, não necessitam nem de mais frio nem de mais calor no ambiente ao seu redor.

Frota e Schiffer (2003) explicaram que quando as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente (no caso do bem-estar) ocorrem sem maior esforço, à sensação do indivíduo é de conforto térmico e sua capacidade de trabalho é máxima. No entanto, se as condições térmicas ambientais são adversas a estas, será necessário do organismo esforço adicional, que representa sobrecarga, com queda de rendimento no trabalho e até problemas de saúde. Para Corbella e Yannas (2003) uma pessoa está confortável com relação a um acontecimento ou fenômeno quando pode observá-lo ou senti-lo sem preocupação ou incômodo. Então, diz que uma pessoa está em um ambiente físico confortável quando se sente neutralidade com relação a ele.

Todavia, nem sempre essas condições são possíveis. Santos *et al.* (2012) ressaltaram que em países tropicais, como no caso do Brasil, a discussão sobre o bem-estar dos cidadãos no que diz respeito ao conforto térmico é extremamente importante, principalmente em cidades interioranas, onde um adequado planejamento urbano pode minimizar o "stress térmico". Leal (2012) justificou que o planejamento das florestas urbanas, contemplando a criação de parques, bosques e arborização de ruas, são as medidas mais eficientes para promover mudanças, principalmente no microclima urbano.

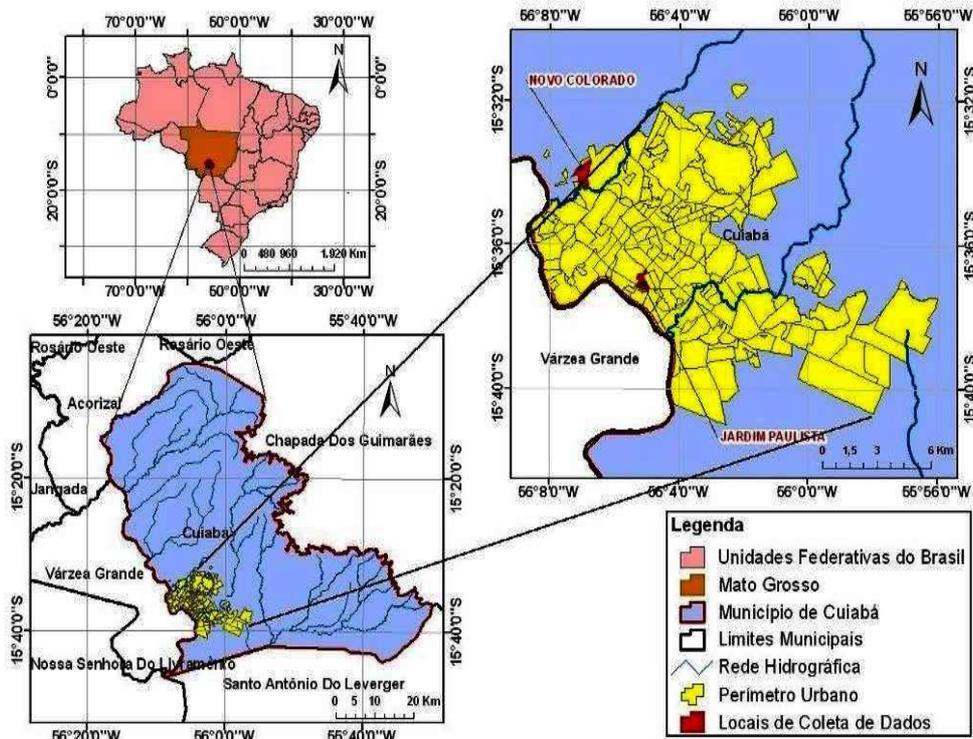
Assim, visando contribuir com pesquisas em conforto térmico em regiões tropicais o presente estudo objetivou estimar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e o Índice de Desconforto Térmico (IDT) em dois locais com diferentes usos de solo na cidade de Cuiabá.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Cuiabá localiza-se entre as coordenadas geográficas 15°10' e 15°50' de latitude sul e 54°50' e 58°10' de longitude oeste a uma altitude média de 200 m (IBGE, 2010), com

extensão territorial de 3.495,424 km<sup>2</sup> e população estimada de 575.480 habitantes (IBGE, 2013), encontra-se na mesorregião centro sul mato-grossense e na microrregião homogênea de Cuiabá (MIRANDA e AMORIM, 2000), conforme Figura 1.

Figura 1. Área de estudo



Fonte: SEPLAN (2009)

O relevo predominante da cidade de Cuiabá é a depressão cuiabana, sendo o rio Cuiabá e seus afluentes o destaque na rede hidrográfica (MAITELLI, 1997). A vegetação predominante é o cerrado, com clima tropical caracterizado por apresentar elevadas temperaturas ao longo do ano e duas estações bem definidas, uma chuvosa, entre a primavera e o verão e outra seca, entre o outono e o inverno, cuja temperatura média é de 26°C e a precipitação de 1300 mm anuais (MAITELLI, 1994).

Na cidade foram selecionados dois pontos para obtenção dos dados, sendo ambas no entorno de escolas públicas; a Escola Municipal de Educação Básica Nossa Senhora Aparecida (EMEB NSA), bairro Novo Colorado (15°33'59,4"S; 56°06'59,5"W) a 186 m de altitude, e a Escola Estadual Padre Ernesto Camilo Barreto (EE PECB), bairro Jardim Paulista (15°37'3,22"S; 56°05'4,20"W) a 176 m de altitude, distantes entre si em 15 km.

Duas características motivaram a escolha desses locais, sendo que a primeira diz respeito ao uso do solo diferenciado entre as áreas no entorno das escolas. Outro fator refere-se à garantia de acesso ao interior desses ambientes aliado a segurança e zelo pelos equipamentos instalados.

A instrumentação contou com a utilização de duas estações meteorológicas automáticas fixas, instaladas a 10 m de altura, na parte superior da caixa d'água das escolas. As estações (marca *Davis Instruments*, modelo *Vantage Pro2*) foram devidamente calibradas e eram compostas por psicrômetro, pluviômetro, anemômetro e barômetro. Os registros obtidos foram diários e horários simultaneamente nos meses de março e setembro de 2011. A escolha desses meses deve-se por serem representativos na sazonalidade regional caracterizada por uma estação quente e úmida e quente e seca (FRANÇA *et al.*, 2013).

Para caracterizar o uso do solo no entorno das estações utilizou-se de imagens de alta resolução disponíveis no *Google Earth*. O processamento das imagens para o mapeamento ocorreu com o uso do *software* *ARC GIS 9.3*, sendo 1000 metros de raio (*buffer*) das estações,

perfazendo um total de 3.147,177 m<sup>2</sup>. Estes valores condizem com a microescala proposta por Oke (2006), escala típica de microclima urbano, que está relacionada com as dimensões individuais dos elementos urbanos (árvores, ruas, pátios, etc.), que podem variar de um metro a centenas de metros.

O critério utilizado para definir as classes de usos do solo foi baseado no trabalho desenvolvido por Cox (2008), com a definição de oito classes de usos do solo: área construída, arborização urbana, pavimentação asfáltica, sem pavimentação asfáltica, solo parcialmente descoberto, solo totalmente descoberto, superfície líquida e vegetação remanescente.

Para encontrar os valores do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) foi utilizada a Equação 1 adotada por Nóbrega e Lemos (2011).

$$ITU = 0,9 * T_a + \left( \frac{UR * T_a}{500} \right) \quad (1)$$

em que  $T_a$  é a temperatura do ar (°C),  $UR$  é a umidade relativa do ar (%).

Segundo Barbirato *et al.* (2007) esse índice é comumente utilizado nos trópicos pela sua praticidade e, além disso, é um dos índices utilizados para ambientes abertos que permitem quantificar o “stress” no ambiente urbano.

Para comparar os níveis de conforto do ITU foram utilizados os critérios apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Critérios de classificação do ITU

NÍVEIS DE CONFORTO	ITU
Confortável	21 < ITU < 24
Levemente desconfortável	24 < ITU < 26
Extremamente desconfortável	ITU > 26

**Fonte:** NÓBREGA e LEMOS (2011)

Para encontrar os valores do Índice de Desconforto Térmico (IDT) foi utilizada a Equação 2 citada por Freitas *et al.* (2013):

$$IDT = T_a - (0,55 - 0,0055 * UR) * (T_a - 14,5) \quad (2)$$

onde  $T_a$  é a temperatura do ar (°C);  $UR$  é a umidade relativa (%);

Para encontrar as faixas de conforto do IDT foram utilizados os critérios apresentados na Tabela 2, com níveis ajustados às condições tropicais propostas por Santos (2011).

**Tabela 2.** Faixas de classificação do IDT

FAIXAS	IDT (°C)	NÍVEL DE DESCONFORTO TÉRMICO
1	IDT < 24,0	Confortável
2	24 ≤ IDT ≤ 26,0	Parcialmente confortável
3	26,0 < IDT < 28,0	Desconfortável
4	IDT ≥ 28,0	Muito desconfortável

**Fonte:** SANTOS (2011)

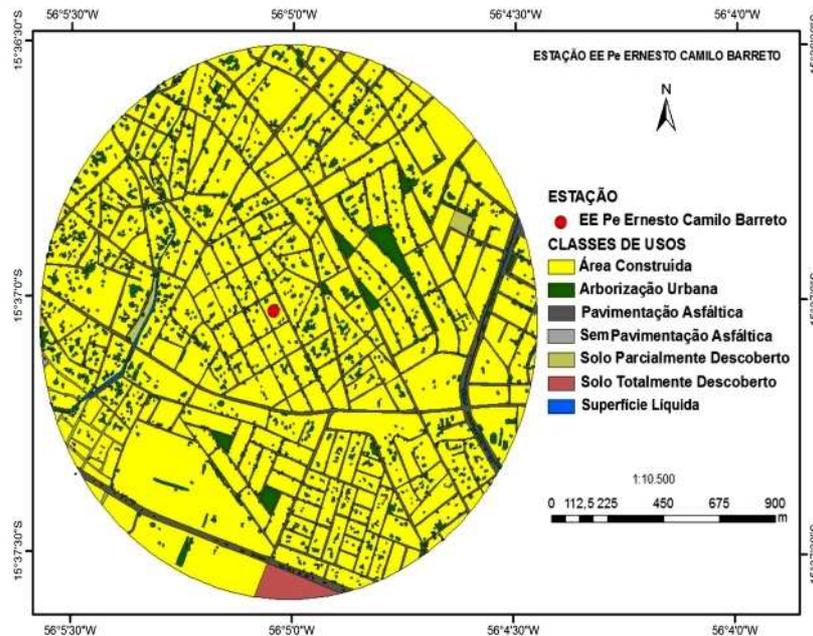
Para o cálculo da estimativa dos índices foi utilizado o *software Microsoft Excel 2010* e para a análise estatística dos coeficientes de correlação e determinação o *software SPSS Statistics 22*, com nível de confiança de 95%. A validação dos coeficientes foi mediante o processo de *Bootstrap* com um total de 5000 reamostragens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do mapeamento identificaram diferenças consideráveis entre as classes de usos do solo no entorno dos dois locais selecionados.

Constatou-se presença marcante de área construída (78% do total) no entorno da EE PECB, com predomínio de áreas residenciais tradicionais de alta densidade, com inúmeras edificações de dois ou mais pavimentos, diversas atividades comerciais, importantes avenidas e centros de ensino superior (universidades) com intenso fluxo de veículos e pessoas diariamente durante horário comercial e/ou horário de aulas, conforme Figura 2.

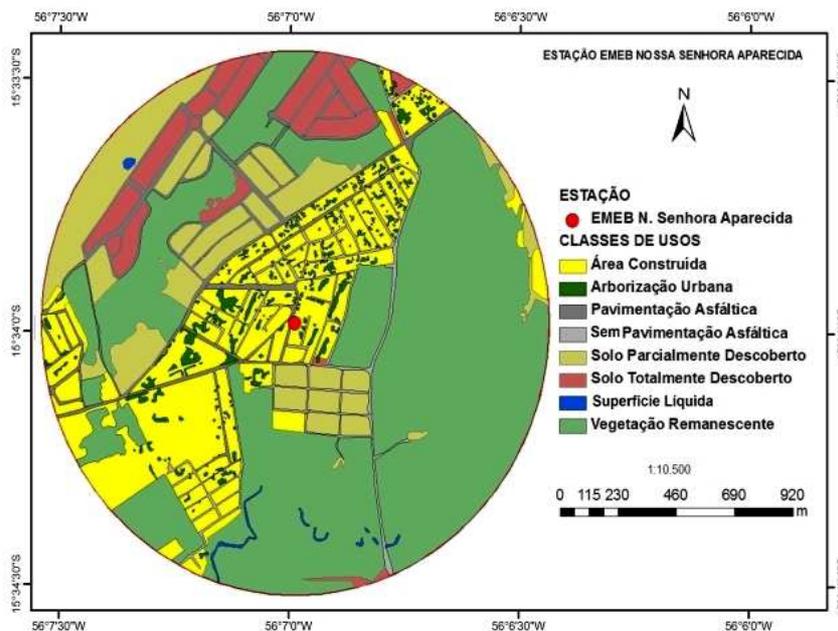
Figura 2. Classes de usos do solo no entorno da EE PECB



Fonte: OS AUTORES

A Figura 3 mostra que no entorno da EMEB NSA havia presença marcante de vegetação remanescente (48%), sobressaindo área residencial de baixa densidade, com muitos quintais arborizados com espécies vegetais frutíferas, inúmeras ruas sem pavimentação e expressiva quantidade de solo parcialmente e totalmente descoberto.

Figura 3. Classe de usos do solo no entorno da EMEB NSA



Fonte: OS AUTORES

Nesse contexto, o estudo de Xavier *et al.* (2009) em áreas com usos do solo diferenciados em Cuiabá, contribuem, pois os autores evidenciaram que em ambiente densamente urbanizado, semelhante ao entorno da EE PECB, em que predominam materiais como concreto, asfalto e vidro eficientes absorvedores de calor, altera-se o albedo (razão entre a radiação refletida e a incidente) da superfície, ocasionando a elevação da temperatura do ar. Em contrapartida, em locais onde a vegetação é mais densa, semelhante ao entorno da EMEB NSA, o fluxo de calor latente (utilizada na evapotranspiração) faz com que o fluxo de calor sensível (utilizado para aquecer o ar) diminua, arrefecendo as temperaturas locais.

Estudos de Maciel *et al.* (2011), Barros e Musis (2013) e Santos *et al.* (2013) na cidade de Cuiabá demonstraram que áreas densamente construídas favorecem a retenção do calor devido à grande concentração de construções e materiais urbanos, sendo o inverso observado nas áreas mais arborizadas. Nesse ponto, Oliveira *et al.* (2009) estudando a mesma área identificou que as plantas utilizando parte da radiação líquida disponível no sistema no processo de evapotranspiração, diminuem a quantidade de energia disponível para aquecer o ar (calor sensível) e também contribuem para as taxas de vapor d'água liberadas para atmosfera.

Os resultados estimados diários do ITU e do IDT estão demonstrados na Tabela 3, no qual compreendem os níveis de conforto térmico proposto pelos índices.

**Tabela 3.** Estimativa diária do ITU e IDT no entorno dos locais selecionados

Dias	MARÇO				SETEMBRO			
	ITU		IDT		ITU		IDT	
	EMEB NSA	EE PECB						
1	25,07	25,25	24,96	24,98	23,54	23,57	22,90	22,71
2	25,29	25,47	25,11	25,08	25,44	25,23	24,21	23,79
3	26,05	26,10	25,72	25,54	27,24	27,81	25,52	25,44
4	24,60	24,79	24,53	24,61	28,21	28,46	26,30	25,98
5	25,63	25,95	25,43	25,53	27,54	28,18	25,76	25,54
6	25,31	25,50	25,14	25,13	26,77	27,34	25,34	25,35
7	24,95	25,21	24,79	24,87	26,68	27,49	25,10	25,33
8	25,63	25,74	25,40	25,29	26,42	26,92	24,63	24,59
9	25,49	25,88	25,33	25,46	21,60	21,62	21,58	21,53
10	24,86	25,09	24,75	24,80	24,24	24,22	23,82	23,62
11	25,67	25,74	25,46	25,36	25,05	24,99	24,71	24,48
12	26,18	26,61	25,84	25,92	25,76	25,77	25,00	24,76
13	24,69	25,01	24,60	24,75	25,05	25,48	24,51	24,54
14	24,31	24,34	24,24	24,19	25,08	25,57	24,48	24,54
15	24,32	24,31	24,21	24,10	26,54	26,72	25,50	25,23
16	25,26	25,68	25,13	25,32	27,29	27,72	25,72	25,56
17	26,96	27,25	26,61	26,57	27,22	27,86	25,60	25,50
18	26,95	27,18	26,58	26,52	26,79	26,78	25,58	25,23
19	24,85	25,20	24,75	24,95	25,40	25,27	24,82	24,50
20	24,71	24,86	24,64	24,68	26,39	26,27	25,63	25,25
21	24,53	24,60	24,44	24,41	26,28	26,17	25,50	25,14
22	23,61	23,76	23,58	23,67	28,10	28,34	26,57	26,33
23	24,51	24,80	24,42	24,57	27,15	27,76	25,72	25,63
24	24,93	25,00	24,81	24,75	23,46	23,52	23,28	23,22
25	26,00	25,99	25,73	25,56	25,54	25,45	24,90	24,60

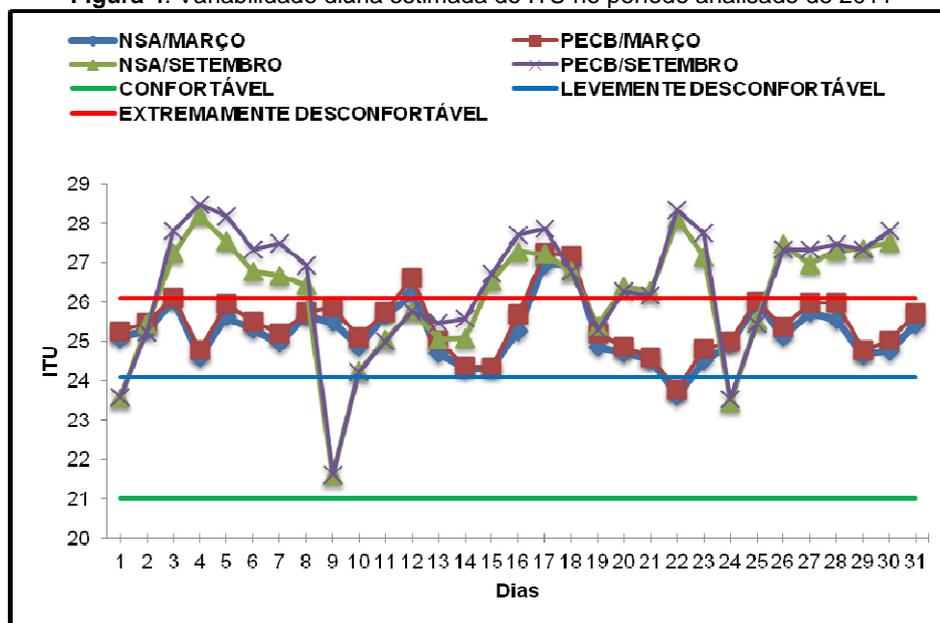
Dias	MARÇO				SETEMBRO			
	ITU		IDT		ITU		IDT	
	EMEB NSA	EE PECB						
26	25,12	25,35	24,99	25,07	27,46	27,33	26,11	25,65
27	25,73	25,98	25,52	25,53	26,97	27,33	25,76	25,65
28	25,56	25,99	25,40	25,60	27,30	27,46	26,12	25,79
29	24,66	24,77	24,56	24,57	27,36	27,33	25,99	25,64
30	24,75	25,01	24,63	24,76	27,50	27,82	26,09	25,90
31	25,43	25,70	25,29	25,42				

**Legenda:** ITU confortável, ITU levemente confortável, ITU extremamente desconfortável  
 IDT confortável, IDT parcialmente confortável, IDT desconfortável, IDT muito desconfortável

Observou-se pelos valores diários estimados do ITU apenas um dia “confortável” em março (22/03) e três dias em setembro (01, 09 e 24/09), totalizando quatro dias confortáveis no período, em ambos os locais. Notou-se uma pequena diferença entre os valores estimados do ITU no entorno da EMEB NSA em alguns dias, inferiores se comparados a EE PECB. Contudo, essas oscilações não influenciaram nos níveis de conforto térmico proposto pelo índice.

O padrão estimado da curva do ITU, Figura 4, mostra que no mês de março o índice esteve bem próximo entre os dois locais, predominando nesse mês dias “levemente desconfortáveis” em ambos locais. Em setembro predominaram dias “extremamente desconfortáveis”, sugerindo que a estação quente e seca é mais desagradável, do ponto de vista de conforto ambiental, que a estação quente e úmida.

Figura 4. Variabilidade diária estimada do ITU no período analisado de 2011



Observou-se que os valores estimados foram superiores no mês de setembro se comparado a março, embora naquele mês registrasse mais dias “confortáveis” em relação ao outro mês. O estudo de França *et al.* (2013) corroborou para essa evidência pois, os autores identificaram que no entorno desses mesmos pontos, em março, a cidade de Cuiabá apresentou os maiores índices pluviométricos daquele ano o que contribuiu para amenizar as altas temperaturas e aumentar os valores de umidade do ar, favorecendo dias menos desconfortáveis em março. Em contrapartida, os autores observaram que os maiores registros de temperatura e as menores taxas de umidade ocorreram em setembro, sendo esta constatação relevante para

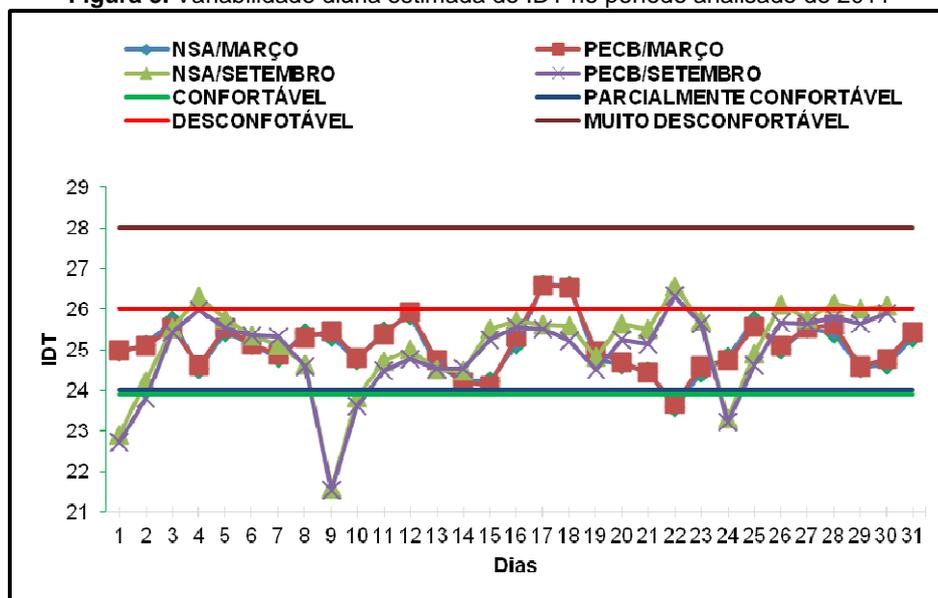
identificar o predomínio de dias “extremamente desconfortáveis” nesse mês, como a encontrada na estimativa do ITU.

Nóbrega e Lemos (2011) utilizando o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) durante o mês de março encontraram valores de dias “extremamente desconfortáveis” ancorados pelos menores valores de umidade relativa e observaram que houve desconforto térmico na cidade de Recife, embora os dados coletados fossem de uma estação meteorológica localizada na área suburbana, circundada por vegetação. Os autores identificaram desconforto nos meses mais quentes, mas que durante episódios de chuva, esses valores foram amenizados, alterando a categoria, tornando o ambiente termicamente mais confortável.

Diferentemente do que foi observado neste estudo, Martini *et al.* (2013) ao investigar as condições de conforto em ruas com e sem arborização em Curitiba utilizando outro índice de conforto térmico, o *Universal Thermal Climate Index* (UTCI), constatou que ao longo de todo o período de monitoramento, as ruas arborizadas apresentaram melhores condições de conforto térmico, o que se repetiu em todas as estações do ano.

Os resultados estimados diários do IDT mostraram que nos meses analisados predominaram dias parcialmente confortáveis em ambos locais, conforme visualizados na Figura 5.

Figura 5. Variabilidade diária estimada do IDT no período analisado de 2011



O padrão estimado da curva do IDT mostrou que os valores estimados estiveram próximos ao longo do mês de março, onde os níveis foram semelhantes nos dois locais com predomínio de dias parcialmente confortáveis com apenas um dia confortável. Em setembro foi possível observar o predomínio de dias parcialmente confortáveis, porém houveram mais dias confortáveis e desconfortáveis se comparado ao outro mês analisado.

Observou-se que o entorno da EMEB NSA registrou quatro dias confortáveis e cinco dias desconfortáveis em setembro, valores que indicam que esse local mostrou ser mais desconfortável nesse mês que o entorno da EE PECB. T

Percebeu-se que mesmo com essas diferenças não foi possível evidenciar claramente se a estação quente e úmida ou a estação quente e seca interferiram nas condições de conforto. Possivelmente a entrada de frentes frias no mês de setembro tenha contribuído para que este mês tenha registrado mais dias confortáveis se comparado ao mês de março.

Com esse índice foi possível observar que as condições ambientais nessas áreas são preocupantes, visto que foram apenas cinco dias confortáveis no entorno da EMEB NSA e seis no entorno da EE PECB para o período, que equivalem a menos de 10% dos dias para o período.

A análise estatística exposta na Tabela 4 mostrou que a temperatura do ar manteve forte correlação e determinação com o ITU no período analisado, enquanto o IDT mostrou forte correlação e determinação especialmente no mês de março.

**Tabela 4.** Coeficientes da análise estatística (correlação e regressão) entre as variáveis e o índice

MODELOS	R	r <sup>2</sup>
1 (Temperatura X ITU – NSA em março)	0,993	0,987
2 (Umidade X ITU – NSA em março)	-0,846	0,715
3 (Temperatura X IDT – NSA em março)	0,987	0,975
4 (Umidade X IDT – NSA em março)	-0,822	0,675
5 (Temperatura X ITU – PECB em março)	0,992	0,984
6 (Umidade X ITU – PECB em março)	-0,862	0,743
7 (Temperatura X IDT – PECB em março)	0,980	0,961
8 (Umidade X IDT – PECB em março)	-0,825	0,679
9 (Temperatura X ITU – NSA em setembro)	0,971	0,943
10 (Umidade X ITU – NSA em setembro)	-0,662	0,438
11 (Temperatura X IDT – NSA em setembro)	0,886	0,785
12 (Umidade X IDT – NSA em setembro)	-0,470	0,221
13 (Temperatura X ITU – PECB em setembro)	0,978	0,957
14 (Umidade X ITU – PECB em setembro)	-0,744	0,554
15 (Temperatura X IDT – PECB em setembro)	0,881	0,777
16 (Umidade X IDT – PECB em setembro)	-0,537	0,288

Os resultados estimados para a cidade de Cuiabá sugeriram que apesar de apresentarem diferenciações quanto às classes de usos do solo, como observado no mapeamento, essa categorização não exerceu influência significativa nos valores estimados dos índices em estudo, sem alterações nos níveis de conforto térmico entre os dois locais.

Em contraste com esses resultados apresentados, estudo desenvolvido por Freitas *et al.* (2013), ao avaliarem as condições microclimáticas em dois ambientes urbanos no *Campus* da Universidade Federal da Paraíba identificaram variações no IDT (Índice de Thom) que apresentaram baixos valores em áreas com presença de vegetação e altos valores em áreas com cobertura de concreto e ausência de massa vegetal densa em áreas distintas nesses locais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os materiais e método utilizados para a obtenção das condições de conforto térmico conseguiram identificar todos os níveis de conforto do ITU e três níveis do IDT;

Os usos do solo diferenciado no entorno dos pontos não tiveram influência na variabilidade nos níveis de conforto térmico para os índices estimados, embora apresentassem pequenas oscilações dentro das escalas dos respectivos níveis;

Os valores estimados do ITU apresentaram predomínio de dias “levemente desconfortáveis” em março e “extremamente desconfortáveis” em setembro, enquanto os valores estimados do IDT mostraram predomínio de dias “parcialmente confortáveis” no período. Nesse caso, verificou-se uma condição preocupante do ponto de vista conforto ambiental, com tendência de desconforto térmico, independente da sazonalidade regional;

A análise estatística identificou que das duas principais variáveis meteorológicas utilizadas para estimar os índices, a temperatura do ar foi a que apresentou os maiores coeficientes de correlação e determinação com os valores estimados.

## AGRADECIMENTOS

O primeiro autor agradece ao CNPq pela ajuda financeira através da bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- BARBIRATO, G.M.; SOUZA, L.C.L.; TORRES, S.C. **Clima e Cidade: a Abordagem Climática como Subsídios**. Maceió/AL: EDUFAL, 2007.
- BARROS, M.P.; MUSIS, C.R. Análise implicativa para avaliar os aspectos que determinam a preferência por um bairro: o caso de Cuiabá/MT. **RA'EGA**, n.28, p.198-225, 2013.
- CORBELLA, O.; YANNAS, S. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos: um conforto ambiental**. Revan: Rio de Janeiro/RJ, 2003.
- COX, E. P. **Interação entre clima e a superfície urbanizada: o caso da cidade de Várzea Grande**. 2008. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso.
- FRANÇA, M.S.; MAITELLI, G.T.; NOGUEIRA, M.C.J.A. Variações microclimáticas no entorno de duas escolas públicas na cidade de Cuiabá/MT. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.15, n.15, p.3012-3018, 2013.
- FREITAS, A.F.; et al. Avaliação microclimática em dois fragmentos urbanos situados no Campus I e IV da Universidade Federal da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 6, n. 4, p. 777-792, 2013.
- FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico: arquitetura e urbanismo**. 7. ed. São Paulo: Stúdio Nobel, 2003.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico do Brasil**. Rio de Janeiro, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Estimativa Populacional 2013**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 29 de agosto de 2014.
- LAMBERTS, R.; XAVIER, A.A.P. Conforto Térmico e Stress Térmico. **Notas de aula de 2013**. Disponível em: <<http://dec.ufms.br/lade/docs/cft/ap-labeeee.pdf>>. Acesso em: 21/08/2014.
- LEAL, L. **A influência da vegetação no clima urbano da cidade de Curitiba – PR**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- MACIEL, C.R.; NOGUEIRA, M.C.J.A.; NOGUEIRA, J.S. Cobertura da terra e sua influência na temperatura de microclimas urbanos na cidade de Cuiabá/MT. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 38, p. 40-57, 2011.
- MAITELLI, G.T. **Uma abordagem tridimensional de clima urbano em área tropical continental: o exemplo de Cuiabá/MT**. 1994. Tese (Doutorado em Geografia) – São Paulo: Universidade de São Paulo.
- \_\_\_\_\_. Influências da altitude e uso do solo no clima de cidades tropicais: uma comparação entre Cuiabá e Chapada dos Guimarães/MT. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA; I FÓRUM LATINO AMERICANO, **Anais...** Curitiba/PR, 1997.
- MARTINI, A.; et al. A periodicidade diária do índice de conforto térmico na arborização de ruas de Curitiba/PR. **Scientia Plena**, v.9, n.5, p 01-09, 2013.
- MIRANDA, L.; AMORIM, L. **Atlas Geográfico de Mato Grosso**. Entrelinhas, Cuiabá, 2000.
- NÓBREGA, R.S.; LEMOS, T.V.S. O microclima e o (des) conforto térmico em ambientes abertos na cidade de Recife. **Revista de Geografia**, v.28, n.1, 2011.
- OKE, T.R. Initial guidance to obtain representative meteorological observations at urban sites. IOM Report. TD. Geneva: World Meteorological Organization, 2006.
- OLIVEIRA, A.S.; et al. Análise da variação de temperatura e umidade em função das características de ocupação do solo em Cuiabá/MT. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 240-251, 2009.

SANTOS, W.R.T.; MELO, M.L.D. Índices de Conforto e Desconforto Térmico Humano segundo os Cenários Climáticos do IPCC. **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 2010.

SANTOS, J.S. **Campo térmico urbano e a sua relação com o uso e cobertura do solo em uma cidade tropical úmida**. Tese Doutorado. Campina Grande: UFCG, 2011.

SANTOS, J.S.S.; et al. Campo térmico e sua relação com o uso e cobertura do solo em cidade tropical úmida. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.3, p.540-557, 2012.

SANTOS, F.M.M; et al. Influência da ocupação do solo no clima urbano de Cuiabá, estado de Mato Grosso, Brasil. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v.4, n.1, p.100-121, 2013.

SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário Estatístico de Mato Grosso – 2009**. Cuiabá/MT, 2009. v. 29.

XAVIER, A.L.; et al. Variação da temperatura e umidade entre áreas urbanas de Cuiabá. **Engenharia Ambiental**, v.6, n.1, p.82-93, 2009.