

# CLIMA URBANO: UM ESTUDO DE CASO PARA CLIMA TROPICAL CONTINENTAL



CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem, Rio Claro, SP, Brasil – eISSN: 1980-654X – está licenciada sob [Licença Creative Commons](#)

Fernanda Miguel Franco [1]  
Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira [2]  
Karyna de Andrade Carvalho Rosseti [3]  
José de Souza Nogueira [4]

## Introdução

A transformação do meio natural, através da ocupação humana, vem ocorrendo ao longo de toda a história do homem. Na sociedade atual, as cidades, como sistemas complexos abertos a inúmeras influências, vêm passando por um processo de mudança contínuo, e isto tem gerado grande preocupação com a interação homem/ambiente. Nesse contexto, o planejamento urbano surge como necessidade para uma melhor organização espacial, principalmente com o processo da revolução industrial e o aumento das cidades.

Segundo Assis (1990), é consenso entre a maioria dos pesquisadores de que a responsabilidade do planejador urbano abarca também a responsabilidade por uma qualidade climática urbana. Oke (1984) comenta a lacuna existente entre clima urbano e planejamento, devido à complicação do tema, a sua interdisciplinaridade e à falta de diálogo entre os envolvidos, o que tem dificultado a concretização do conhecimento sobre climatologia urbana em ferramentas práticas de planejamento.

Monteiro (2003) afirma que a cidade gera um clima próprio (clima urbano), resultante da interferência de todos os fatores que se processam sobre a camada limite urbana e que agem no sentido de alterar o clima em escala local. Seus efeitos mais diretos são percebidos pela população através de manifestações ligadas ao conforto térmico, à qualidade do ar, aos impactos pluviais e a outras

manifestações capazes de desorganizar a vida da cidade e prejudicar a qualidade de vida de seus habitantes.

O estudo do clima compreende tanto a formação resultante de diversos fatores geomorfológicos e espaciais como sol, latitude, altitude, ventos, massas de terra e água, topografia, vegetação, solo etc., quanto sua caracterização, definida por elementos como temperatura do ar, umidade do ar, movimentos das massas de ar e precipitações. Desse modo, este estudo torna-se importante para a compreensão dos princípios e para o entendimento do que deve ser controlado no ambiente, a fim de se obterem os resultados esperados durante o projeto. (ROMERO, 2000).

As cidades, de um modo geral, abrigam hoje a maioria da população mundial, e as interferências humanas na paisagem natural vêm causando significativas mudanças nos microclimas. Essas alterações se repetem em todas as grandes cidades e, como consequência, temos o aumento da temperatura do ar e a diminuição da umidade relativa, causados pela diminuição das áreas verdes, pela impermeabilização do solo, pelo aumento da área construída, pela atividade industrial e pela poluição proveniente dos veículos automotores.

Os estudos e pesquisas desenvolvidos no Brasil, na tentativa de minimizar os impactos desta urbanização sobre o meio ambiente, buscam como objetivo conhecer o funcionamento do complexo sistema climático urbano, no qual estão envolvidas inúmeras variáveis microclimáticas, tendo em vista que há ainda uma grande variação comportamental de região para região.

Monteiro (1976) comenta a internacionalização da arquitetura e diz que não concorda com sua indiferença à realidade climática local. A seu ver, haveria solução para o problema caso as edificações internacionalizadas dispusessem de uma tecnologia de conforto tão especializada a ponto de anular completamente a realidade climática; caso contrário, haverá lugares onde o grau de desconforto será enorme.

Na tese de doutorado de Maitelli (1994), na qual foi caracterizada a ilha de calor em Cuiabá, estado de Mato Grosso (MT), verificou-se que a modificação dos parâmetros da superfície e da atmosfera pela urbanização altera de maneira significativa o clima citadino.

Em Cuiabá observou-se, nos últimos 15 anos, uma acentuada concentração de edifícios altos na região do centro da cidade. Essas construções absorvem e armazenam parte da energia térmica que, à noite, é emitida para o ar atmosférico, além de alterar o fluxo natural do vento, ocasionado pelo gradiente de temperatura do ar. A superfície do solo urbano é quase completamente formada por materiais impermeáveis e nas áreas centrais já ocorre a redução das áreas verdes presentes nas vias públicas e nos quintais. (DUARTE, 2000).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a diferença entre o comportamento das variáveis ambientais dentro de um mesmo contexto urbano, na cidade de Cuiabá. O estudo de caso visa analisar a influência da velocidade do vento, radiação solar, temperatura do ar e umidade relativa de dois locais distintos na cidade: um localizado no Colégio Ibero Americano, na Rua 13 de Julho, no Bairro Porto, nas proximidades do Rio Cuiabá; o outro localizado dentro da UFMT, na Avenida Fernando Correa da Costa, no bloco de pós-graduação em Física Ambiental. Estes locais apresentam entorno imediato semelhante, mas situam-se em regiões distintas com relação à totalidade urbana.

## **Área de Estudo**

A cidade de Cuiabá está situada no centro geodésico da América do Sul e possui as coordenadas geográficas: 15°35'56" latitude Sul e 56°06'01" longitude Oeste. (Figura 1). O município de Cuiabá possui uma área de 3.224,68 Km<sup>2</sup>, sendo que a área urbana ocupa 251,94 Km<sup>2</sup> e a área rural ocupa 2.972,74 Km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com os municípios de Acorizal e Rosário Oeste; ao leste com

Chapada dos Guimarães; ao sul com Santo Antônio de Leverger e a oeste com Várzea Grande. (MAITELLI, 1994).

Segundo a estimativa realizada em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de Cuiabá é de 544.737 habitantes, enquanto que a população da conurbação Cuiabá-Várzea Grande ultrapassa os 750 mil habitantes.(BRASIL, 2008).

Leão (2007) afirma que o processo de crescimento de Cuiabá ocorreu com a conurbação com o município vizinho, Várzea Grande, formando o Aglomerado Urbano Cuiabá-Várzea Grande, sendo sua criação estabelecida pela Lei Complementar Estadual n.º 28/93 e disposta pela Lei Complementar Estadual n.º 83/2001.(CUIABÁ, 2004). Desde a década de 1960, recebendo grande fluxo migratório até a década de 1980, com elevadas taxas de crescimento populacional, Cuiabá expandiu rapidamente seu sítio urbano.

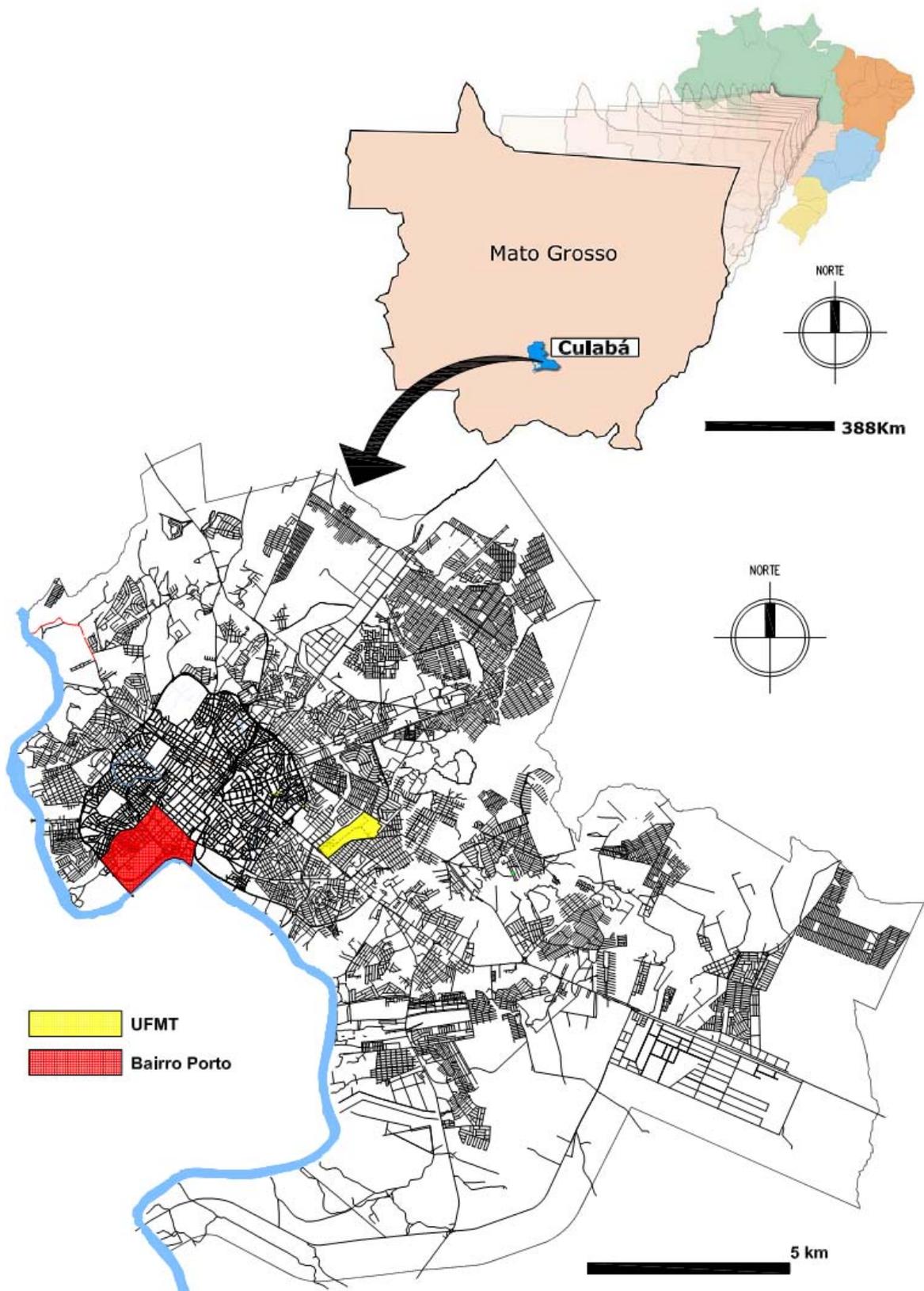


Figura 01- Localização de Cuiabá no território nacional e indicação das áreas de estudo dentro da cidade de Cuiabá. Fonte: Adaptado de Cuiabá (2004)

De acordo com a classificação de Köppen, a cidade tem o clima do tipo Aw, isto é, tropical semiúmido, com quatro a cinco meses secos e duas estações bastante definidas, uma seca e uma chuvosa. A distribuição de chuvas é tipicamente de clima tropical, com o máximo de precipitação no verão e clima seco no inverno. Cerca de 70% das chuvas são acumuladas entre os meses de novembro e março. (CUIABÁ, 2004). Maitelli (1994) afirma que o aumento da malha urbana influenciou diretamente na elevação da temperatura mínima média, com uma elevação de 0,073 ° C por ano no período de 1970 a 1992, devido ao crescimento urbano acentuado da época.

## **Metodologia**

Para o presente estudo, foram escolhidos dois pontos distintos dentro do perímetro urbano da cidade de Cuiabá, selecionados segundo características de uso e ocupação do solo, taxa de área construída, quantidade de cobertura vegetal preservada e proximidade com curso d'água. Para o desenvolvimento e caracterização das diferenças microclimáticas nos pontos, foi realizada coleta de dados através de torres micrometeorológicas instaladas *in loco*.

Uma Estação foi posicionada no campus da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e a outra foi instalada no colégio Ibero Americano no Bairro Porto, sendo que ambas distam aproximadamente 5,26km em linha reta. Foram aferidas as medidas de temperatura do ar, umidade relativa, radiação solar, velocidade e direção dos ventos, assim também como outras variáveis meteorológicas, que não foram utilizadas no presente trabalho. As estações foram devidamente calibradas, para uma posterior análise comparativa entre os dados. Ambas as torres micrometeorológicas foram posicionadas de maneira a ficarem expostas ao sol durante todo o dia.

As regiões de estudos apresentam configurações urbanas bem diferenciadas. A primeira estação micrometeorológica foi instalada na UFMT, mais

precisamente em frente ao Bloco de Pós-Graduação em Física Ambiental (PGFA), em uma superfície gramada, distante 6m da edificação, assegurando assim que o movimento do sol durante o dia não fizesse sombra na mesma. (Figura 2).

No entorno imediato da torre da UFMT, podemos verificar arborização e taxa de área construída mediana, embora o Campus esteja locado em meio a bairros de média a alta taxa de área construída, com usos residencial, comercial e prestadores de serviços. Nas proximidades existem duas importantes avenidas, a Av. Fernando Correa e a Av. Jorn. Arquimedes Pereira Lima, as quais possuem um tráfego intenso de veículos (aproximadamente 30 carros por minuto) durante todo o dia.

A segunda estação micrometeorológica foi instalada no Bairro Porto, no colégio Ibero Americano, posicionada em um local gramado, distante 30m das edificações e com o cuidado de ficar exposta ao sol durante todo o dia. (Figura 2). O entorno imediato é muito semelhante ao da estação da UFMT. O colégio é bem arborizado e possui área construída mediana. Entretanto, o entorno da escola é diferente do encontrado na UFMT, pois se encontra próximo ao Rio Cuiabá, em um bairro com pouca taxa de área construída, uso e ocupação do solo comercial, residencial e institucional, onde podemos encontrar uma boa parcela de vegetação nativa ainda preservada. O acesso ao Colégio se faz por duas importantes vias, a Avenida Manoel José de Arruda e a Rua 13 de Julho, ambas com pequeno a médio fluxo de veículos (aproximadamente 08 carros por minuto).

Os equipamentos utilizados para a coleta de dados foram duas estações Meteorológicas modelo *Vantage Pro 2 Plus* da marca *Davis Instruments*, que coletavam dados de radiação, velocidade e direção dos ventos, umidade relativa, temperatura do ar e pluviosidade, armazenados em *data logger*. Os dados utilizados na pesquisa foram temperatura do ar, umidade relativa, radiação solar líquida e velocidade dos ventos.

A coleta de dados ocorreu durante 16 dias consecutivos na estação de verão, caracterizada por altas temperaturas e grande quantidade de chuvas. A medição teve início no dia 04 de fevereiro de 2009 e finalizou no dia 20 de fevereiro do ano de 2009, no intervalo de tempo que se iniciava às 08h e finalizava às 18h, analisando apenas o comportamento microclimático diurno.

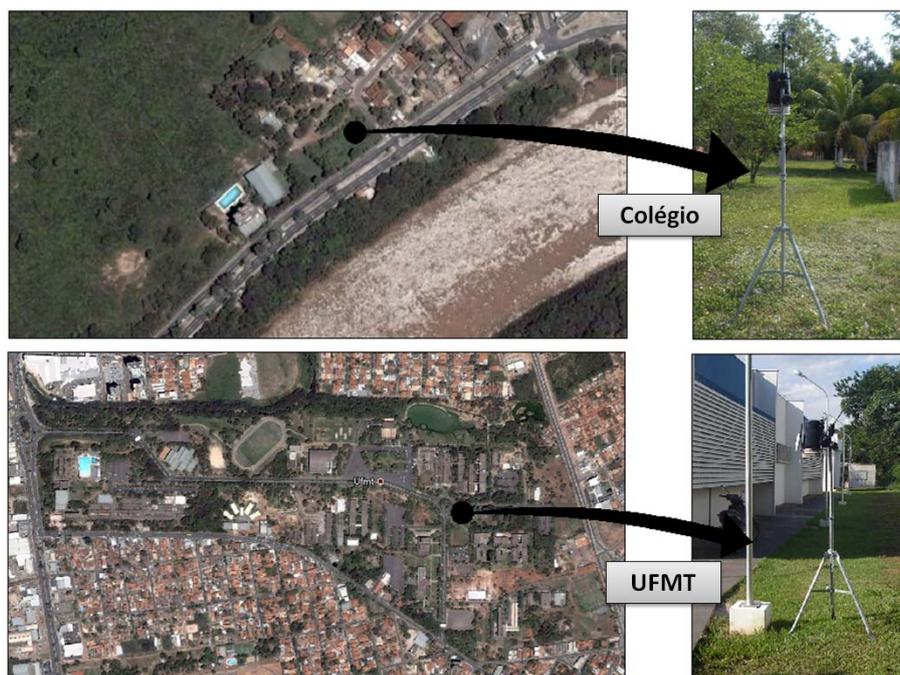


Figura 02- Posicionamento das estações micrometeorológicas nos locais de coleta de dados Bairro Porto e UFMT, respectivamente.  
Fonte: Franco (2010)

As condições meteorológicas encontradas no período das medições foram de céu claro e pouca nebulosidade, características típicas do verão cuiabano. Os dados foram coletados de 15 em 15 minutos e armazenados no *data logger* de cada estação.

## Resultados e Discussões

A relação entre variáveis ambientais no contexto urbano tem sempre que levar em consideração uma gama de possibilidades, dentre elas a ação antrópica, entendendo-se, entretanto, que o clima urbano é um complexo de acontecimentos interligados. As variáveis estudadas expõem a sua significância e interdependência com relação à situação microclimática local.

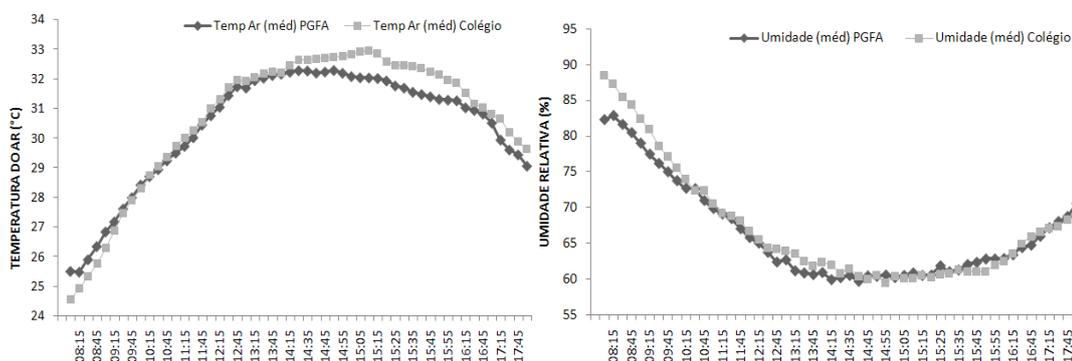


Figura 03 – Comportamento da temperatura média do ar e umidade relativa média das Estações UFMT (PGFA) e Porto (Colégio). Fonte: Franco (2010).

Foram calculadas as temperaturas médias do ar e umidades relativas médias a cada 15 minutos, nos 16 dias de medição. O cálculo das médias permitiu analisar o comportamento e comparar as variáveis ambientais estudadas.

Foi observada uma pequena diferença entre as temperaturas do ar encontradas nas estações. Nas primeiras horas do período matutino, as menores temperaturas foram encontradas na estação localizada no Colégio do bairro Porto. A situação se inverte a partir das 10h, quando as temperaturas do ar do Porto tornam-se maiores que as encontradas na estação da UFMT (PGFA), prevalecendo assim durante todo o decorrer do dia. (Figura 3). O pico de temperatura das duas estações ocorreu em momentos diferentes do dia; na estação do Porto (Colégio) o pico foi às 15h, enquanto na UFMT (PGFA) foi às 14h.

Mesmo as estações encontrando-se em locais de entorno imediato semelhante, há uma diferença de comportamento térmico, pois estão expostas a situações cotidianas diferentes, com relação à ação antrópica e ao próprio contexto urbano adjacente. A temperatura do ar é consequência de um complexo balanço energético, onde intervêm: a energia incidente e o coeficiente de absorção da superfície receptora; a condutividade e a capacidade térmica do solo, que determinam a transmissão do calor por condução, e as perdas por evaporação, por convecção e por radiação. (ALMEIDA, 2006).

A umidade relativa na estação do Porto (Colégio) prevaleceu durante a maior parte do dia, sendo maior que a encontrada na estação da UFMT (PGFA). Esse comportamento é em parte justificado pela proximidade da estação do Porto (Colégio) com o Rio Cuiabá, que representa uma superfície evaporante considerável. Segundo Romero (2000), as massas d'água influenciam fortemente as variações climáticas ao seu redor, tendo como consequência o aumento de vapor d'água na atmosfera. (Figura 3)

Conforme a figura 2, que caracteriza o entorno imediato das áreas de estudo, percebe-se que, além da proximidade com o rio Cuiabá, a estação do Porto (Colégio) ainda se encontra em local com maior porcentagem de área verde preservada, contribuindo para o aumento da umidade relativa local. A transferência de vapor d'água para a atmosfera é causada pela evaporação da água do solo e das superfícies líquidas (oceanos, lagos, cursos d'água, rios e reservatórios), assim também como a atividade biológica dos seres vivos, principalmente a evapotranspiração vegetal. (VAREJÃO, 2006).

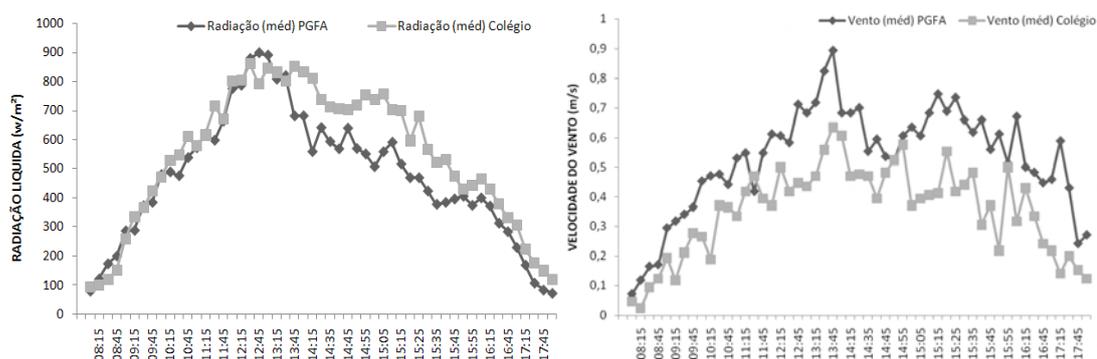


Figura 04 – Comportamento da radiação média e velocidade do vento média das Estações UFMT (PGFA) e Porto (Colégio). Fonte: Franco (2010).

Foram calculadas as radiações médias e velocidades médias do vento a cada 15 minutos, nos 16 dias de medição. Apesar das estações micrometeorológicas encontrarem-se na mesma cidade, observou-se que há diferença entre a radiação solar nas duas localidades, sendo que o colégio teve a maior influência da radiação solar, o que prova que mesmo dentro de um mesmo contexto urbano a incidência solar tem suas variações. (Figura 4).

A maior temperatura do ar encontrada na estação do Porto (Colégio) pode ser explicada pelo maior índice de radiação líquida também encontrada no local. Para Vianello e Alves (2000), a variação diária da temperatura do ar está diretamente relacionada com a chegada de energia solar e o consequente aquecimento do solo. A absorção e a reflexão da radiação solar dependem de algumas características da superfície em que a radiação irá incidir, como: cor, material, textura, as quais irão influenciar na quantidade de energia absorvida e refletida. A soma dos fluxos que incidem e refletem formam o fluxo total incidente. A quantidade de radiação absorvida e refletida depende ainda do ângulo em que os raios solares atingem a superfície sobre a qual incidem.

Assim, apesar das duas estações se encontrarem em locais com características semelhantes de radiação ao longo do dia, as superfícies circundantes a que cada estação micrometeorológica ficou exposta podem ter

influenciado para a diferença encontrada, ou até mesmo a ação antrópica pode ter influenciado nessa diferença, sendo a radiação solar fator importante na caracterização microclimática do ambiente urbano.

O regime dos ventos na estação da UFMT (PGFA) confirma que foram aferidas as maiores velocidades médias no decorrer do dia, mesmo com as características favoráveis encontradas na estação do Porto (Colégio), que possui proximidade com o rio Cuiabá e com uma área descampada relativamente maior. As médias de velocidade do vento são relativamente baixas, não ultrapassando 1m/s, característica comumente encontrada na baixada Cuiabana. (Figura 4).

Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (BRASIL, 2003), em Cuiabá a direção predominante dos ventos é N e NO durante boa parte do ano e S no período de inverno. É importante ressaltar que, apesar da velocidade do vento ser relativamente baixa, ocorrem rajadas (picos de velocidade de curta duração). (CAMPELO Jr. et al., 1991). Isso se deve à localização da cidade na depressão cuiabana, cercada por montanhas. Aliadas a uma ventilação melhor e a uma média de radiação menor, as condições mais favoráveis foram encontradas na estação micrometeorológica posicionada na UFMT (PGFA).

Para um melhor entendimento do comportamento microclimático de cada localidade, fez-se uma análise comparativa entre as variáveis. Utilizando-se as médias aferidas de 15 em 15 minutos, dos 16 dias de medição, as comparações das variáveis foram as seguintes: temperatura do ar e umidade relativa, temperatura do ar e velocidade do vento, temperatura do ar e radiação solar, umidade relativa e velocidade do vento. Buscou-se assim avaliar o grau de interdependência entre as mesmas.

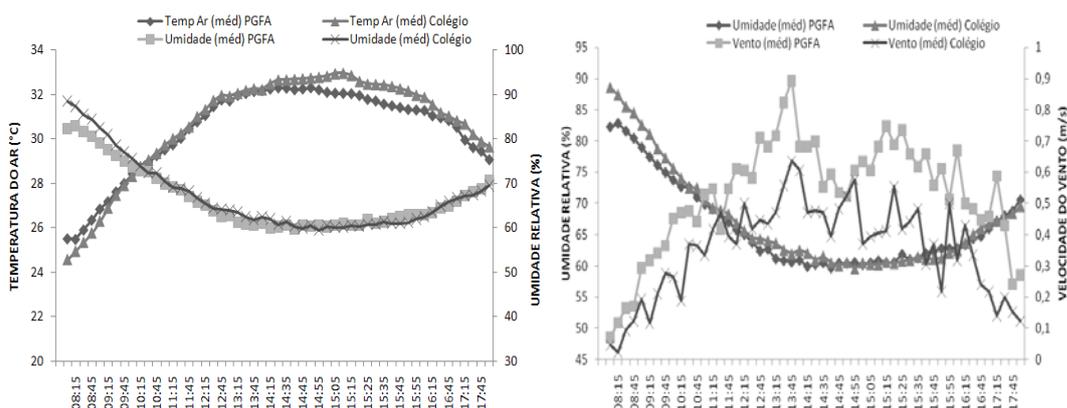


Figura 05 – Comparativo umidade relativa média, temperatura do ar média e velocidade do vento média, estações UFMT (PGFA) e Porto (Colégio). Fonte: Franco (2010)

A temperatura do ar e a umidade relativa têm uma relação inversamente proporcional, pois à medida que uma aumenta a outra diminui, observando-se assim que no início e no fim do dia a umidade relativa é maior. Apesar da estação localizada no bairro Porto apresentar índice de umidade relativa maior que a estação da UFMT, a temperatura do ar também foi maior no Porto. Carvalho (2005) afirma que a marcha diária da umidade relativa do ar segue uma periodicidade inversa à temperatura, quando a temperatura do ar é máxima a umidade relativa é mínima, e vice-versa.

A relação entre umidade relativa e velocidade do vento também é inversa, pois com o aumento da umidade relativa há uma diminuição nos movimentos do ar. Sendo assim, ao longo do dia a curva de comportamento se dá de maneira contrária. Esse comportamento pode ser explicado pela relação que também ocorre com a troca de calor pelo corpo humano, pois quanto mais o ar estiver parado menos as partículas de vapor d'água estarão em movimento e maior será a umidade relativa medida; quando ocorre um dia muito úmido e com pouco vento, maior é a sensação de desconforto.

Para Mascaró (1996), a ação do vento é sentida pelas pessoas como força e como velocidade, na medida em que aumenta a taxa de troca de calor com o

exterior. Enfatiza ainda que o deslocamento do ar regula a sensação térmica, pois estimula a evaporação e as perdas de calor por convecção.

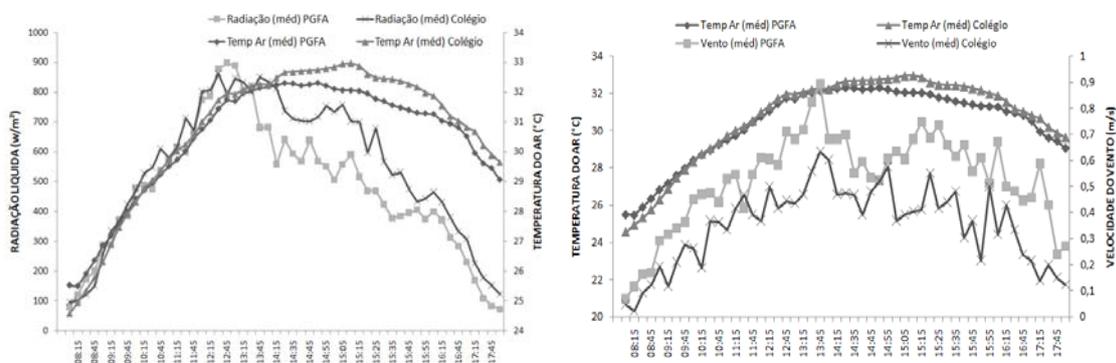


Figura 06 – Comparativo da temperatura do ar média com a radiação solar média e velocidade do vento média nas estações UFMT (PGFA) e Porto (Colégio).  
Fonte: Franco (2010)

A radiação e a temperatura do ar também têm curva semelhante ao longo do dia, visto que a temperatura do ar aumenta conforme o aumento da radiação solar. O pico da radiação solar ocorre próximo das 12h, enquanto o pico da temperatura do ar se dá às 14h. À medida que a radiação atinge as superfícies, as mesmas aquecem o ar através da emissão das ondas longas, comprovando que temperatura do ar e radiação solar estão intimamente ligadas. Foi observado que, assim como a maior radiação ocorreu no Porto (colégio), também foi o local de maior temperatura do ar. (Figura 6).

A energia disponível em um determinado local é função de uma combinação de fatores dos quais o albedo é um dos principais. O albedo é a capacidade que cada superfície possui de refletir radiação solar, cujos valores variam com as características de cada superfície, radiação solar direta e difusa que chega à superfície e o ângulo de incidência dos raios.

A temperatura do ar e a velocidade do vento também têm a mesma curva de comportamento durante o dia, pois a velocidade do vento aumenta juntamente com a temperatura do ar. Esse fenômeno se deve ao aquecimento da superfície

do solo, que faz com que as trocas térmicas da atmosfera, por convecção, sejam mais intensas.

Segundo Romero (2001), o movimento do ar é resultado das diferenças de pressão atmosférica verificadas pela influência direta da temperatura do ar. As turbulências e as rajadas de vento são mais acentuadas durante o dia, quando a estratificação do ar é mínima, e são menores durante a noite, quando a estabilidade do ar tende a reprimir o deslocamento vertical do fluxo do ar. Pela mesma razão, os ventos perto da superfície tendem a ser mais fortes durante a tarde do que à noite. (Figura 6).

Estação Micrometeorológica Porto (Colégio)					Estação Micrometeorológica UFMT (PGFA)				
	Temp.	Umid.	Vento	Rad.		Temp.	Umid.	Vento	Rad.
Temp.	1				Temp.	1			
Umid.	-0,99609	1			Umid.	-0,9962	1		
Vento	0,772704	-0,74889	1		Vento	0,882265	-0,86974	1	
Rad.	0,708612	-0,65925	0,866197	1	Rad.	0,611572	-0,55441	0,713524	1

Figura 07 – Análise de correlação dos dados ambientais das estações UFMT (PGFA) e Porto (Colégio). Fonte: Franco (2010).

Para um melhor entendimento da relação entre as variáveis ambientais, também foi realizado um teste estatístico de correlação. Na análise de correlação foi apontada uma ligação entre todas as variáveis ambientais medidas, mas o maior grau de correlação ocorreu entre temperatura do ar e umidade relativa, sendo esta considerada altamente significativa em ambos os casos, na estação micrometeorológica do Porto e da UFMT. Por outro lado, a menor correlação encontrada na análise foi entre umidade relativa e radiação solar. (Figura 7).

Assim, entende-se que o sistema climático urbano é intrincado devido ao número de variáveis a que está exposto, ao comportamento das mesmas e ao seu alto grau de correlação. Para Duarte (1997), cada cidade é composta por um mosaico de microclimas diferentes; os mesmos fenômenos que caracterizam o mesoclima urbano existem em miniatura por toda a cidade, como pequenas

ilhas de calor, bolsões de poluição atmosférica e diferenças locais no comportamento dos ventos, assim determinando e criando microclimas diferenciados.

### **Considerações Finais**

O clima citadino apresenta um comportamento complexo. Por isso mesmo, dentro de uma mesma malha urbana, com características semelhantes de entorno imediato para as duas estações micrometeorológicas, foram constatadas diferenças no comportamento microclimático.

A estação micrometeorológica localizada no bairro do Porto (colégio) obteve as maiores temperaturas do ar, taxa de radiação líquida e umidade relativa, mas os menores índices de ventilação. Já a estação micrometeorológica posicionada na UFMT (PGFA) obteve as menores temperaturas, taxa de radiação líquida e umidade relativa, mas com maiores velocidades dos ventos.

Todas as variáveis estudadas apresentaram correlação, mas a de maior significância foi a correlação entre umidade relativa e temperatura do ar, observando que as variáveis têm o fluxo diário inverso. Sendo assim, pode-se considerar que o comportamento microclimático da estação da UFMT foi mais vantajoso em relação à estação do Bairro Porto. A proximidade com o Rio Cuiabá e maior área verde, considerados fatores que favorecem a amenidade climática, não foram determinantes para o comportamento das temperaturas do ar encontradas no bairro Porto.

Na pesquisa realizada, pôde-se constatar que o clima urbano tem um nível de abrangência localizado, sendo que a adoção de estratégias passivas de conforto pode ser utilizada de maneira pontual. Os locais onde são encontradas as alterações microclimáticas que afetam o clima urbano podem ser tratados

como casos isolados dentro da malha urbana, buscando solução independente para cada um dos problemas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. M. A. **A configuração urbana e sua relação com os microclimas: Estudo de frações urbanas na cidade de Maceió.** 2006. Dissertação (Mestrado em dinâmica do espaço habitado)-Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006.

ASSIS, E. **Mecanismos de desenho urbano apropriado a atenuação da ilha de calor urbana:** análise de desempenho de áreas verdes em clima tropical. Rio de Janeiro, 1990. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BRASIL. Ministério do Planejamento, orçamento e gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2008. IBGE- Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: janeiro de 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. **INMET no Distrito Federal.** Climatologia. 2003. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/climatologia>>. Acesso em: 13/09/2008. 2003.

CAMPELO, JR. J. H.; CASEIRO, F. T.; FILHO, N. P.; BELLO, G. A. C.; MAITELLI, G. T.; ZANPARONI, C. A. G. P. Caracterização macroclimática de Cuiabá. In. **ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE**, 7, 1991, Londrina, Anais. Londrina, v. 1.

CARVALHO, S. O. **Análise bioclimática como ferramenta para implementação do plano diretor do campus central da UFRN.** 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. Legislação Urbana de Cuiabá. IPDU – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Urbano. Cuiabá: Entrelinhas, 2004.

DUARTE, D. H. S. A reposição do verde em áreas urbanas: desmistificação e proposição de alternativas para o caso de Cuiabá. 1997, Salvador. **ANAIS DO IV ENCAC.** Salvador, BA.

DUARTE, D. H. S. **Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental.** Tese (Doutorado em Arquitetura). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

- KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.
- LEÃO, E. B. **Carta Bioclimática de Cuiabá**. 2007.147 f. Dissertação. (Mestrado em Física e Meio Ambiente) - Departamento de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2007.
- MAITELLI, G. T. **Uma abordagem tridimensional de clima urbano em área tropical continental: o exemplo de Cuiabá-MT**. 1994. 220f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- MASCARÓ, L. **Ambiência urbana**. Porto Alegre: Sagra, DC Luzzatto, 1996.
- MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1976. Série Teses e Monografias.
- MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.
- OKE, T. R. Towards a prescription for the greater use of climatic principles in settlement planning. **Energy and Buildings**, Netherlands, n.7, p.1-10, 1984.
- ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2.ed. São Paulo: ProEditores, 2000.
- ROMERO, M. A. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. 1.ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia, Recife, Pernambuco Brasil Março de 2006, Versão Digital 2.
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: UFV, 2000.

---

## RESUMO

O clima urbano vem sendo, atualmente, foco de vários estudos. Entretanto, o crescimento das cidades ainda está ocorrendo sem o devido planejamento, sendo que as questões ambientais e o próprio conforto humano não são, ainda, a principal preocupação do planejador urbano. O presente trabalho objetivou avaliar as variáveis ambientais: temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar, expondo a significância das mesmas para o comportamento microclimático urbano. Foram instaladas, em dois locais distintos dentro da cidade de Cuiabá-MT, torres micrometeorológicas para a coleta de dados, o que ocorreu durante 16 dias consecutivos, na estação do verão, do dia 04 a 20 de fevereiro de 2009. Como resultado, pudemos averiguar que o comportamento dos dados foi distinto, mesmo tendo as estações um

entorno imediato semelhante, o que prova que o comportamento climático urbano é complexo e necessita de um entendimento mais aprofundado.

Palavras-Chave: Climatologia Urbana. Conforto Ambiental. Morfologia Urbana. Cuiabá (MT). Variáveis Ambientais. Uso e Ocupação do Solo.

#### **ABSTRACT**

The urban climate has been the focus of several studies, however the growth of cities is still taking place without proper planning, environmental issues and the human comfort is not the main concern of the urban planner. This study aimed to evaluate the environmental variables, air temperature, relative humidity, wind speed and solar radiation exposing the significance for urban microclimatic behavior. It was installed in two different locations within the city of Cuiabá micrometeorological towers to collect data during 16-day period in the summer on 04 to February 20, 2009. As a result we can observe that the behavior of the data was different despite of micrometeorological towers being at a similar immediate surroundings, the urban climate behavior is complex and requires a deeper understanding.

Keywords: Urban Climatology. Environmental Comfort. Urban Morphology. Cuiabá (MT). Environmental Variables. Use and Land Cover.

---

#### **Informações sobre os autores:**

[1] Fernanda Miguel Franco – <http://lattes.cnpq.br/5575538535645662>

Arquiteta; Mestra em Física Ambiental, PGFA-UFMT, Cuiabá/MT; Doutoranda PGFA-UFMT, Cuiabá/MT.

Contato: [fermifran@yahoo.com.br](mailto:fermifran@yahoo.com.br)

[2] Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira –

<http://lattes.cnpq.br/8280601583280522>

Doutora, Coordenadora do Grupo de Pesquisa em tecnologia e Arquitetura Ambiental-UFMT, Professora do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental-UFMT.

Contato: [mcjanp@gmail.com](mailto:mcjanp@gmail.com)

[3] Karyna de Andrade Carvalho Rosseti – <http://lattes.cnpq.br/7485943917892114>

Arquiteta; Mestra em Física Ambiental, PGFA-UFMT, Cuiabá/MT; Doutoranda PGFA-UFMT, Cuiabá/MT.

Contato: [karyna.rosseti@gmail.com](mailto:karyna.rosseti@gmail.com)

[4] José de Souza Nogueira – <http://lattes.cnpq.br/5893185001802390>

Doutor, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental-UFMT.

Contato: [nogueira@ufmt.br](mailto:nogueira@ufmt.br)

Recebido: 12-03-2010

Aprovado: 30-06-2010