

## MICROCLIMAS E SUAS RELAÇÕES COM O USO DO SOLO NO ENTORNO DE DUAS ESCOLAS PÚBLICAS NA CIDADE DE CUIABÁ/MT

Mauro Sergio de França\*  
mauro.franca@srs.ifmt.edu.br

### RESUMO

A cidade de Cuiabá, localizada na região tropical e centro da América do Sul, destaca-se no cenário nacional pelas altas temperaturas ao longo do ano e pelo acelerado crescimento nas últimas décadas, ocasionando a expansão de seu perímetro e o desenvolvimento das atividades urbanas que provocaram alterações climáticas evidenciadas por vários estudos. Este trabalho teve como objetivo comparar as variáveis climatológicas com uso do solo no entorno de duas escolas públicas em Cuiabá/MT. A metodologia utilizada baseou-se em coletas de dados durante um ano – fevereiro de 2011 a janeiro de 2012, diariamente e de hora em hora relativa às variáveis climatológicas (temperaturas médias, máximas e mínimas; umidade relativa; velocidade dos ventos e chuvas) obtidas através de estações meteorológicas automáticas fixas, instaladas na escola estadual Padre Ernesto Camilo Barreto (localizada na porção leste de Cuiabá) e na escola municipal Nossa Senhora Aparecida (situada na porção oeste). Os resultados obtidos evidenciaram diferenças microclimáticas entre as duas áreas, sendo que os valores registrados na área mais edificada, o entorno da escola Padre Ernesto, apresentou na maioria das medições temperaturas mais elevadas quando comparadas com dados observados na área mais afastada da porção central, o entorno da escola Nossa Senhora Aparecida. Constatou-se que o uso do solo em diferentes áreas urbanas ocasiona microclimas diferenciados.

**Palavras-chave:** Microclimas. Uso do solo. Escolas públicas. Cuiabá.

### 1 INTRODUÇÃO

O clima da cidade de Cuiabá é 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. Essas características destacam a cidade como uma das capitais mais quentes do País. A cidade apresentou um significativo crescimento populacional entre as décadas de 1980 e 1990, sendo o responsável pela supressão da vegetação original circundante para a inserção dos usos de solo, originando microclimas urbanos diferenciados. Essa urbanização proporcionou um clima urbano que difere das áreas rurais por apresentar variações climatológicas significativas e afetar mais diretamente a vida das pessoas nesse local.

Decorrente desse acelerado crescimento urbano nas últimas décadas foram feitos investimentos pelos órgãos gestores em vários setores, entre eles o da educação, pois com o

---

\* Professor Mestre em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Sorriso.

aumento da população foi preciso oferecer novas vagas para atender a demanda. Desse modo, foram ampliadas e construídas novas unidades escolares, embora muitos desses projetos de construção ou mesmo ampliação não levassem em consideração as condições ambientais existentes na cidade no momento de sua execução. Essas escolas situam-se em áreas com o uso do solo definido ou em definição e que na maioria das vezes o poder público não dispõe de políticas visando à melhoria no entorno desses ambientes, principalmente com implantação de áreas verdes e corpos d'água.

Assim, as experiências docentes na rede pública municipal e estadual de ensino mostraram que em ambientes considerados inadequados para a prática escolar, com fraca ventilação, calor excessivo, pouca iluminação, enfim problemas típicos em muitas escolas públicas contribuiriam negativamente para o desempenho dos profissionais da educação e dos alunos. Essa realidade foi fundamental na motivação para a realização dessa pesquisa.

Essas considerações sugerem que se devam levar em conta vários aspectos no processo ensino-aprendizagem, entre eles o conforto ambiental nos arredores dos prédios escolares, pois com essas condições mais favoráveis é possível dinamizar as atividades pedagógicas contribuindo para uma formação eficiente da clientela envolvida.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Para Vianello e Alves (1991) a climatologia é o estudo científico do clima, interessando-se particularmente pelas aplicações práticas. Utiliza-se dos mesmos dados básicos da meteorologia, seus resultados são largamente usados, pelos próprios meteorologistas, nas previsões do tempo, nas aplicações na indústria, na agricultura, nos transportes, na arquitetura, na biologia, na medicina, etc. O intuito da climatologia é descobrir, explicar e explorar o comportamento normal dos fenômenos atmosféricos, visando o benefício do homem, tendo em mente que as irregularidades dos fenômenos são as regras gerais e não as exceções.

Tarifa (2001) define o clima como uma sucessão habitual dos estados da atmosfera, sendo caracterizado pelos valores médios anuais dos diversos elementos meteorológicos, os quais são a intensidade da radiação solar, temperatura do ar e do solo, ventos, umidade do ar, nebulosidade entre outros. Os atributos climáticos analisados neste estudo foram: a temperatura do ar e a umidade relativa do ar.

Para Ayoade (2007) “a temperatura pode ser definida em termos do movimento de moléculas, de modo que quanto mais rápido o deslocamento mais elevada será a temperatura”. Mais comumente, ela é definida em termos relativos tomando-se por base o grau de calor que um corpo possui. A temperatura é a condição que determina o fluxo de calor que passa de uma substância para outra. O calor desloca-se de um corpo que tem uma temperatura mais elevada para outro com temperatura mais baixa. A temperatura de um corpo é determinada pelo balanço entre a radiação que chega e a que sai e pela sua transformação em calor latente e sensível, portanto, é o grau de calor medido por um termômetro.

Para Frota e Schiffer (2003) a umidade atmosférica é consequência da evaporação das águas e da transpiração das plantas, fenômeno denominado evapotranspiração. Para esses autores a umidade relativa é a relação da umidade absoluta com a capacidade máxima do ar de reter vapor d’água, àquela temperatura. Isto equivale a dizer que a umidade relativa é uma porcentagem da umidade absoluta de saturação.

Vários estudos foram realizados no Estado para verificar as condições térmicas em ambientes escolares no intuito de encontrar soluções que minimizem o desconforto ambiental e proporcionem melhores condições para o processo de ensino-aprendizagem.

Durante (2000) avaliou as condições de conforto ambiental nas escolas estaduais João Briene de Camargo, Antônio Cesário Neto e Liceu Cuiabano, localizadas na ilha de calor definida por Maitelli (1994) para a cidade de Cuiabá. As salas de aula dessas escolas foram estudadas sob os aspectos térmico, acústico, lumínico e ergonômico, através de avaliação técnica, no qual os parâmetros relativos a esses aspectos foram medidos por meio de instrumentos adequados e, de avaliação perceptual dos alunos, por meio de questionários. Os resultados dessa avaliação pós-ocupação mostram existir relações entre o conforto ambiental das salas de aula e a ocorrência de alguns comportamentos de interesse no processo educacional, bem como, com o rendimento escolar do aluno, o que pode ser identificado pelos índices de aprovação, reprovação e evasão das escolas.

Pereda (2003) estudou a relação clima-aprendizagem em escolas do município de Cuiabá/MT. O objetivo do estudo se pautou na verificação de que essa cidade apresenta uma das maiores médias de temperatura do País e buscou alertar as autoridades públicas a respeito das condições de aprendizagem nesses locais. A metodologia utilizou-se de dados climáticos disponíveis e técnica adaptada de sobreposição de mapas, sendo um climático e outro urbano. Setenta e nove escolas municipais foram plotadas (onze não foram encontradas no mapa por falta de parâmetros climáticos) e os endereços foram localizados em cada faixa de variação de temperatura. Os resultados demonstraram a percepção do calor por todos os atores

e o prejuízo no ensino, principalmente durante os meses de setembro e outubro de cada ano neste município.

Grzybowski (2004) buscou através de medições “*in loco*”, analisar os índices de conforto térmico na Escola Francisco Ferreira Mendes, em Cuiabá/MT. Através das análises dos dados coletados verificou-se que na maioria dos períodos analisados, os valores para os índices de Fanger se encontraram acima do índice considerado aceitável de + 0,5, determinado pela ISO 7730 (1995).

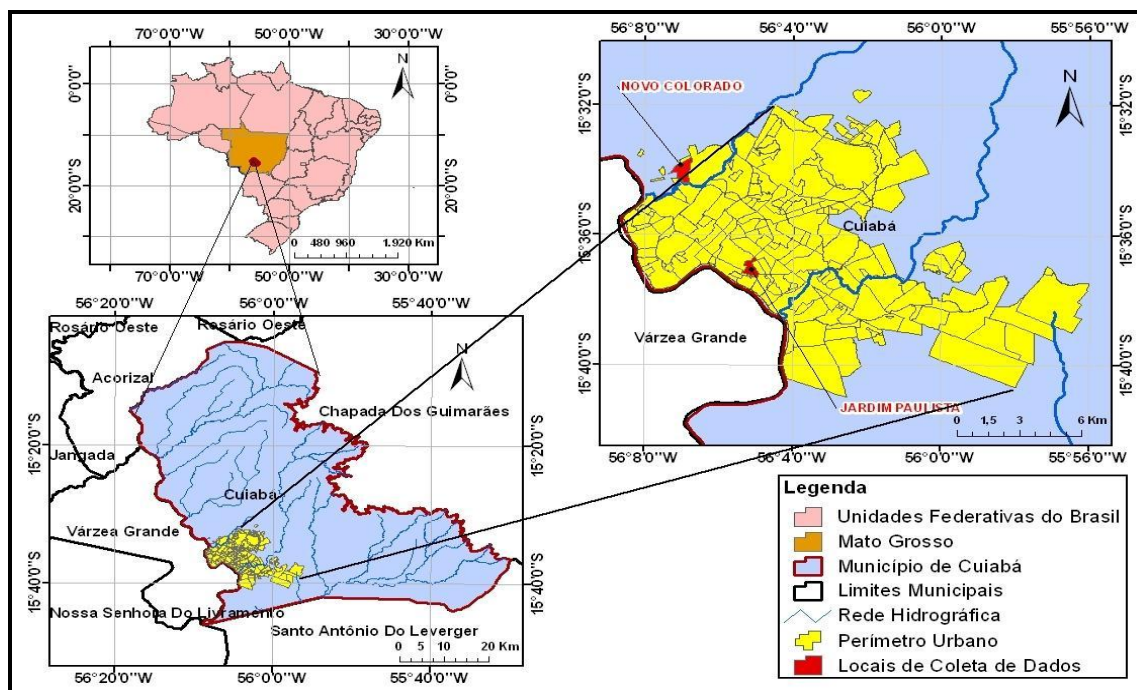
Santos (2008) investigou através de um estudo de caso o desempenho térmico e lumínico em uma escola pública estadual na cidade de Cuiabá/MT. O estudo foi feito em duas salas de aula da unidade escolar através da carta bioclimática de Giovani, sendo identificadas as horas em desconforto, bem como as estratégias bioclimáticas mais adequadas para obtenção do conforto. Observou-se que mesmo os ambientes sendo salubres para o uso a que são destinados, há necessidade de adequação da arquitetura local às reais condições climáticas da cidade, de maneira atenuar o desconforto térmico e lumínico, favorecendo dessa forma a eficiência na utilização da energia elétrica e contribuindo na produção de novos espaços escolares na região, no sentido de otimizar a concepção de ambientes de sala de aula saudáveis que não prejudiquem o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

O objetivo geral deste estudo é comparar as relações entre microclimas e o uso do solo observadas em áreas no entorno de duas escolas públicas localizadas na área urbana de Cuiabá/MT. Os objetivos específicos constaram de localização espacial dos atributos urbanos dessas áreas com a utilização de imagens por satélite bem como, identificação de classes de uso do solo e elaboração de mapas específicos com auxílio do *software* ARCGIS 9.3 e análises comparativas entre as variáveis climatológicas observadas e o uso do solo das duas áreas.

Para desenvolver o presente estudo primeiramente foi feita a escolha dos locais para a instalação das estações meteorológicas automáticas, que no caso foram duas escolas públicas de Cuiabá, sendo uma municipal, a Escola Municipal de Educação Básica “Nossa Senhora Aparecida” (denominada no estudo de EMEB NSA), localizada no bairro Novo Colorado; e outra estadual, a Escola Estadual “Padre Ernesto Camilo Barreto” (denominada EE PECB), bairro Jardim Paulista, conforme visualizado na figura 1.

Figura 1 – Localização da área de estudo

Fonte: Base cartográfica do SEPLAN (2009); Elaboração: COSTA, L. M. M. (2012)



Cada estação é composta pelos seguintes sensores: um sensor de temperatura e umidade; um sensor de direção e velocidade do vento (anemômetro); um sensor de chuva (pluviômetro), um sensor de radiação solar, um sensor de sensação térmica e um sensor de pressão barométrica. Esses sensores medem a temperatura, umidade e o ponto de orvalho, a velocidade e a direção do vento, o índice pluviométrico, a radiação solar, a sensação térmica e a pressão atmosférica respectivamente (figura 2). Os dados das variáveis climatológicas medidos pelos sensores eram enviados para um console de armazenamento (figura 3), programados para registros de hora em hora diariamente, no período de um ano, de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012.

A coleta de dados pelas estações foi feita diariamente, com dados horários concomitantemente nas duas estações, de forma a contabilizar vinte e quatro registros diários, durante os meses de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012. A extração dos dados foi feita bimestralmente utilizando computador portátil, instalado com um *software* apropriado para esse fim, o *Weatherlink 5.8.2*, usado para armazenar, configurar e transferir as informações sobre as variáveis climatológicas. Para a tabulação dos dados foi utilizado o *software Excel 2010*, onde foi possível estabelecer através de planilhas, os gráficos das médias mensais das variáveis.

Figura 2 – Imagem e componentes da estação meteorológica automática Davis Vantage Pro2  
Fonte: Sítio [www.lojazurs.com.br](http://www.lojazurs.com.br) (2012).



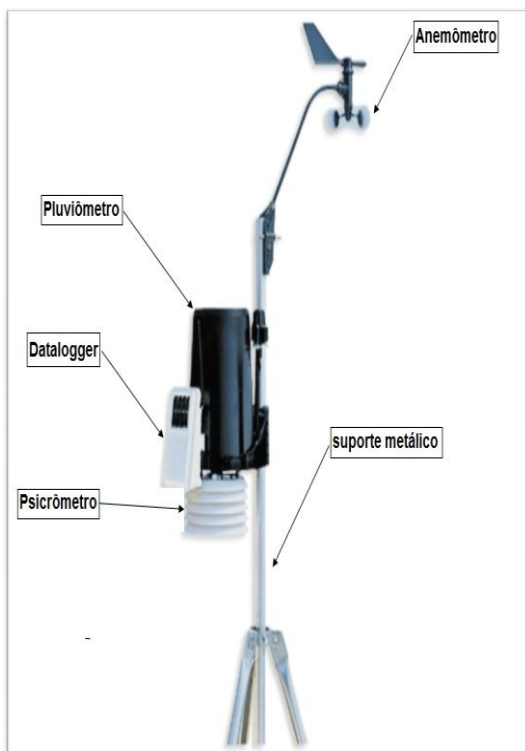


Figura 3 – Console da estação meteorológica automática Davis Vantage Pro2

Fonte: Sítio [www.lojazurs.com.br](http://www.lojazurs.com.br) (2012).

Essas estações meteorológicas automáticas foram instaladas na parte superior das caixas d'água das duas escolas, conforme visualizado nas figuras 4 e 5. As coordenadas geográficas das escolas eram: EMEB NSA com  $15^{\circ}33'59,4''$  S e  $56^{\circ}06'59,5''$  W, altitude de 186 metros; EE PECB com  $15^{\circ}37'3,22''$  S e  $56^{\circ}05'4,20''$  e a altitude de 176 metros.

A caracterização do entorno dos dois ambientes foi realizada com auxílio das imagens de satélite do *Google Earth* que mostraram que as duas áreas apresentaram usos do solo diferenciados, destacando o predomínio da área construída em um ambiente e da vegetação remanescente em outro para essa diferenciação.

Na primeira imagem foi possível observar que no entorno da EE PECB existe um significativo adensamento de área construída e inexistência de vegetação remanescente. Esse predomínio de área construída foi importante para evidenciar as condições ambientais naquela localidade que apresentou as maiores variações nas medidas microclimáticas (figura 6). Na segunda imagem está representada o entorno da EMEB NSA, que se localizada próxima de uma área de vegetação remanescente, que possui muitas áreas verdes, que podem ter contribuído para amenizar as condições ambientais envolta daquela localidade (figura 7).

Figura 4 – Imagem da estação meteorológica automática instalada na EMEB NSA, Cuiabá/MT.

Foto: FRANÇA, M. S. (2011)



Figura 5 – Imagem da estação meteorológica automática instalada na EE PECB, Cuiabá/MT.

Foto: FRANÇA, M.S. (2011)



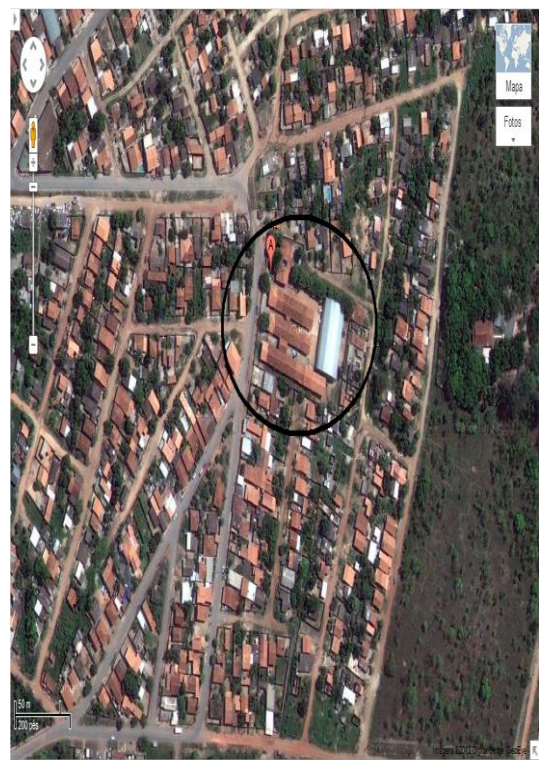
Figura 6 – Imagem de satélite do entorno da estação EE PECB, Cuiabá/MT

Fonte: Google Earth, 2012.



Figura 7 – Imagem de satélite do entorno da estação EMEB NSA, Cuiabá/MT

Fonte: Google Earth, 2012.



Para caracterizar o uso do solo no entorno dos locais de coleta dos dados foram utilizados fotografias aéreas que abrangem a área do ano 2005, com articulação: NE\_E\_IV\_1, NE\_E\_IV\_2, NE\_E\_IV\_4, NE\_E\_IV\_5, NO\_D\_IV\_3, SE\_A\_II\_1, SE\_A\_II\_2, NE\_C\_I\_4, NE\_C\_I\_5, NE\_C\_III\_1, NE\_C\_III\_2, NE\_C\_III\_4 e NE\_C\_III\_5, disponibilizadas pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA (2001), na escala 1:5000. O SIG utilizado foi o ARC GIS 9.3 e o erro decorrente do registro do georreferenciamento foi de 0,3 pixels, com 1.000 metros de raio (*buffer*) das estações.

A etapa seguinte foi realizar o mosaico das imagens de alta resolução disponibilizadas no *Google Earth* do ano de 2009. Em seguida procedeu-se ao pré-processamento das imagens, que consiste na preparação dos dados brutos da imagem digital, que neste trabalho pode ser classificado pelo mosaico das imagens do *Google* e o georreferenciamento da imagem, permitindo a análise da cena e a integração em um banco de dados georreferenciados. Essas imagens foram georreferenciadas, etapa caracterizada pelo alinhamento dos pixels da imagem sem referência espacial (*Imagem Google*) a uma projeção cartográfica. Para isso utilizou-se como base as fotografias aéreas de 2005 que se encontravam ajustadas, a projeção/datum utilizada foi UTM/SAD69-21. As imagens do *Google Earth* foram utilizadas para atualização das mudanças ocorridas.

O critério utilizado para definir as classes de uso de solo foi baseado no estudo de Cox (2008) que deu ênfase à cobertura do solo através do asfaltamento das vias e áreas construídas, bem como a cobertura vegetal existente, sobretudo por essa característica ser relevante na comparação das variações climatológicas. Após o pré-processamento das imagens iniciou-se a interpretação visual das imagens com a definição das classes de uso do solo: Área Construída, Arborização Urbana, Pavimentação Asfáltica, Sem Pavimentação Asfáltica, Solo Parcialmente Descoberto, Solo Totalmente Descoberto, Superfície Líquida e Vegetação Remanescente.

### 3 CONCLUSÃO

A distribuição das classes de uso do solo no entorno das áreas estudadas mostraram que a área construída e a cobertura vegetal entre os ambientes são distintas contribuindo para evidenciar alterações microclimáticas. Percebe-se o predomínio da área construída no entorno da EE PECB e da vegetação remanescente no ambiente envolta da EMEB NSA. Essas características são fundamentais na pesquisa, pois confirma que as superfícies vegetadas



contribuem para amenizar as condições climáticas, enquanto áreas densamente construídas favorecem a retenção do calor devido à grande concentração construções e materiais urbanos.

Além disso, foi possível evidenciar que a concentração de solo parcialmente descoberto e totalmente descoberto entre os ambientes é significativa, sendo que o entorno da EE PECB essa classe equivale a apenas 1,12%, enquanto que na área de abrangência da EMEB NSA é 19,4%, diferença considerável. Outra classe com diferenças relevantes é a de pavimentação asfáltica, que no ambiente da EE PECB apresenta 12,57%, mais que o dobro do registrado nos arredores da EMEB NSA onde havia 5,31%, conforme mostra a **tabela 1**.

Tabela 1 – Distribuição dos percentuais das classes de uso do solo no entorno da EE PECB e EMEB NSA, Cuiabá/MT, 2012

Classes de uso	EE PECB (%)	EMEB NSA (%)
Arborização urbana	7,42	4,49
Área construída	<b>78,11</b>	<b>19,64</b>
Sem pavimentação asfáltica	0,37	2,72
Pavimentação asfáltica	12,57	5,31
Solo parcialmente descoberto	0,34	13,41
Solo totalmente descoberto	0,78	5,99
Superfície líquida	0,41	0,28
Vegetação remanescente	<b>0,00</b>	<b>48,16</b>
Total	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Elaboração: COSTA, L. M. M. (2012)

O mapeamento das duas áreas confirmou essa evidência e mostrou diferenças significativas entre o uso e ocupação do solo entre os ambientes, o que foi determinante para a comprovação das alterações microclimáticas observadas no estudo (figuras 8 e 9).

Os resultados obtidos evidenciaram que o uso e ocupação do solo urbano da cidade contribuem para alterações microclimáticas no mesmo sítio urbano, principalmente em relação às variáveis de temperatura e umidade relativa do ar.

Analisando as médias mensais da temperatura do ar foi possível perceber que o entorno da estação PECB sempre apresentou valores mais elevados de temperatura do ar se comparada à estação NSA. As maiores diferenças observadas foram nos meses de junho e julho, embora esse bimestre apresente geralmente temperaturas amenas devido à penetração de frentes frias no sul do estado, onde os valores foram de 24,3°C e 24,8°C no entorno da estação NSA, contra 25,5°C e 26,0°C no entorno da estação PECB respectivamente, sendo

1,2°C de diferença entre as áreas. Em contrapartida as maiores temperaturas médias do ar ocorreram nos mês de setembro em ambas as estações meteorológicas automáticas, registrando valores de 29°C e 29,8°C, respectivamente no entorno da estação NSA e PECB, diferença de 0,8°C entre as áreas (figura 10).

Figura 8 – Classes de usos do solo no entorno da estação Padre Ernesto Camilo Barreto, Cuiabá/MT  
Elaboração: COSTA, L. M. M. (2012)

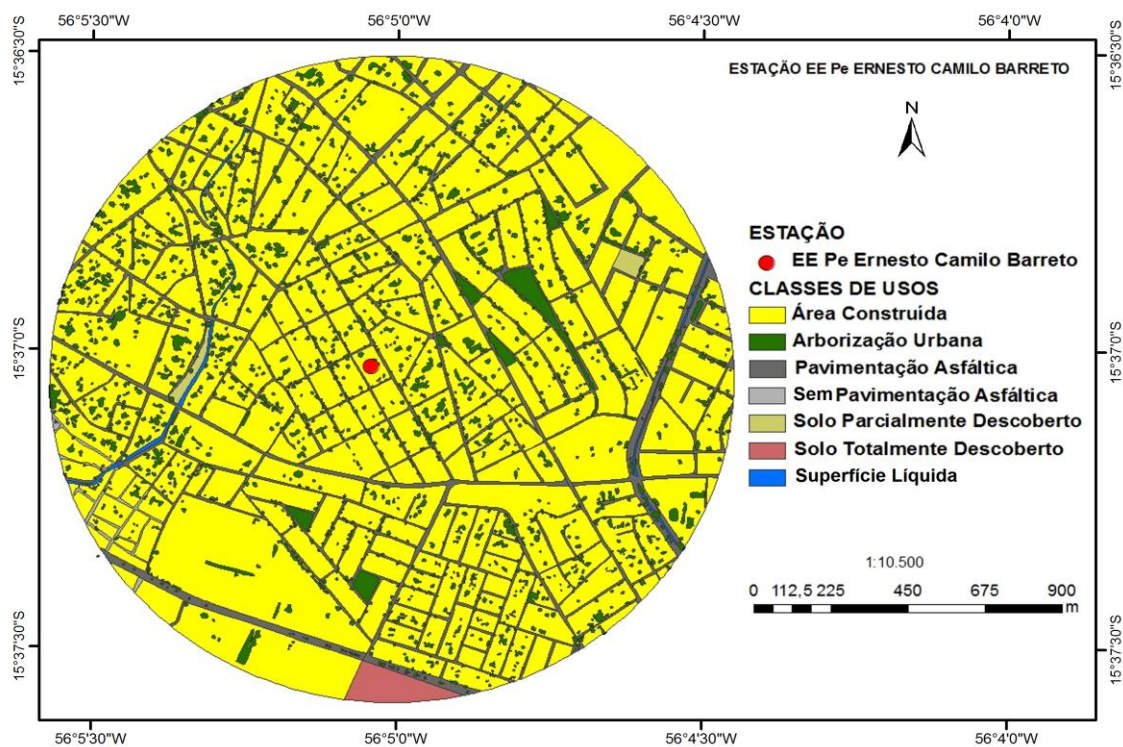


Figura 9 – Classes de usos do solo no entorno da estação Nossa Senhora Aparecida, Cuiabá/MT.  
Elaboração: COSTA, L. M. M. (2012).

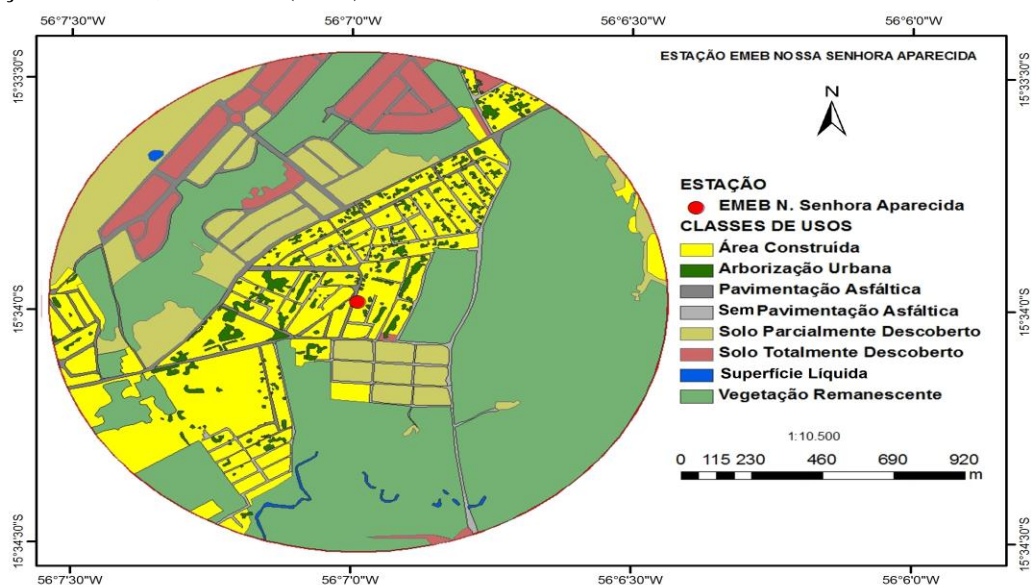
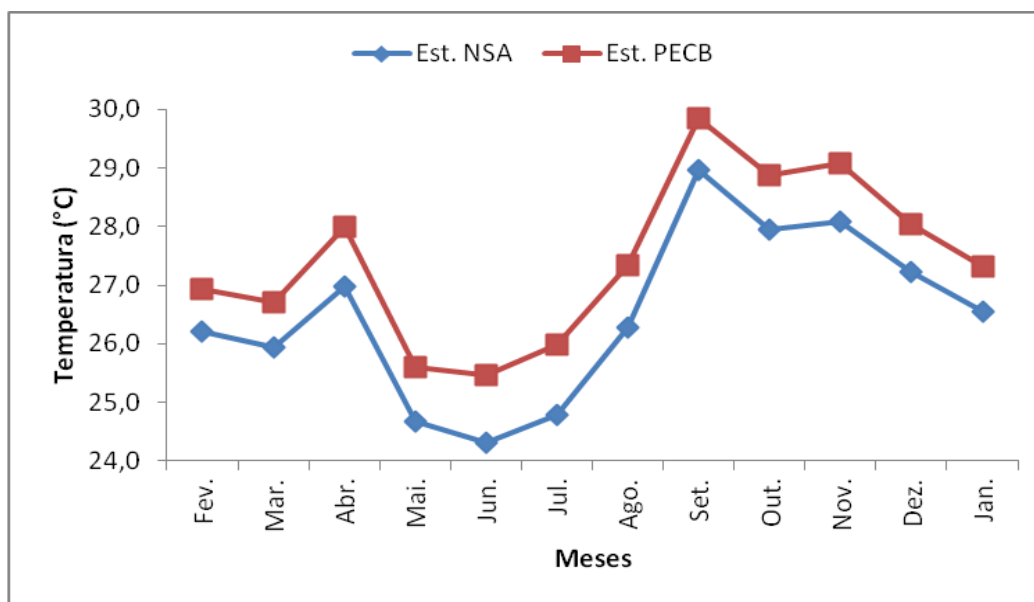


Figura 10 – Variações das médias mensais da temperatura do ar entre fevereiro de 2011 e janeiro de 2012, na estação NSA e estação PECB, Cuiabá/MT

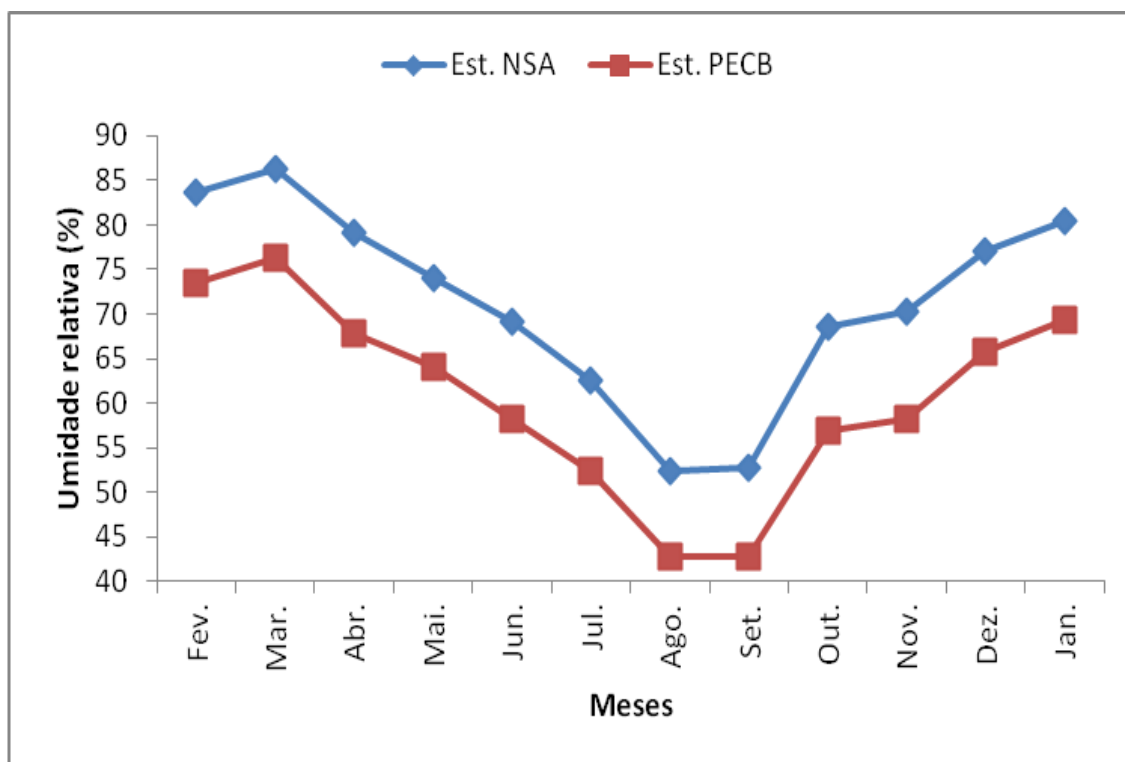


Possivelmente esse fato pode estar relacionado ao uso e ocupação do solo no entorno daquela unidade escolar, que apresenta uma área densamente construída, que provavelmente influenciou a temperatura naquele local quando comparado com áreas suburbanas da cidade. Além disso, o fluxo de veículos e pessoas naquela localidade é intenso durante a semana por se localizar na circunvizinhança de três importantes universidades particulares da cidade. Essa característica urbana também contribui para a retenção de calor em certas localidades.

Inversamente a temperatura, os resultados obtidos com a umidade relativa do ar sempre apresentaram valores mais elevados no entorno da estação NSA, que apresentou uma umidade relativa em média, entre 8 a 12% superior a estação PECB, que foi mais seca em todos em todo o período analisado.

As maiores médias mensais de umidade relativa do ar aconteceram no mês de março, com 86% de média no entorno da estação NSA, contra 76% em média na estação PECB, diferença de 10% entre as áreas. Esses valores acima de 70% ocorreram por ser o mês de março típico da estação chuvosa, o que justifica as altas taxas de umidade relativa do ar. As menores médias mensais de umidade relativa ocorreram em agosto, onde no entorno da estação NSA registrou uma média uma taxa de 52% de umidade relativa contra 43% no entorno da estação P ECB, diferença de 9% entre as áreas (figura 11).

Figura 11 – Variações das médias mensais de umidade relativa do ar entre fevereiro de 2011 e janeiro de 2012, na estação NSA e estação PECB, Cuiabá/MT



Os resultados obtidos evidenciaram que os diversos usos do solo urbano contribuíram para alterações microclimáticas, principalmente em relação às variáveis de temperatura e umidade relativa do ar. Analisando as médias mensais foi possível perceber que o entorno da estação PECB apresentou, na maioria das vezes, valores mais elevados de temperatura do ar, bem como os menores percentuais de umidade relativa se comparado ao entorno da estação NSA. Possivelmente esse fato está relacionado ao uso do solo no entorno daquela unidade escolar, que é essencialmente constituído por uma área densamente construída. Além disso, o fluxo de veículos e pessoas naquele entorno é intenso durante a semana, sobretudo por ser aquela região cercada por importantes vias comerciais e universidades.

Diferentemente desse entorno, a outra área caracterizou-se pela presença de áreas verdes e predomínio de construções horizontais, com muitos quintais arborizados e várias ruas sem pavimentação, onde o fluxo de veículos é modesto. Os resultados mostraram que as médias mensais de umidade relativa do ar no entorno da estação PECB apresentaram percentuais inferior a 45% em setembro. No ambiente da estação NSA os valores nesse mês, em média, não ultrapassou os 55%. Essa constatação é preocupante, pois deixa as condições ambientais



desfavoráveis às atividades humanas devido à secura existente no ar e o excessivo calor típico nessa época do ano. É importante relatar que esse período é caracterizado pela estação seca - predominante no trimestre agosto-setembro-outubro, onde os rigores climáticos, principalmente a união de altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, requerem em ambiente escolar atenção redobrada dos seus gestores.

## **MICROCLIMATES AND THEIR RELATIONSHIPS WITH THE LAND USE AROUND TWO PUBLIC SCHOOLS IN THE CITY OF CUIABÁ/MT**

### **ABSTRACT**

Cuiabá city, located in a tropical area of South America, is a highlight in the national scene given your high temperatures throughout the year and its fast growth in the latest decades, resulting in an expansion of your perimeter and the development of urban activities which caused climate changes evidenced in many studies. The aim of this piece of work has been to compare the climate variations using the soil from the surroundings of two public schools in Cuiabá/MT. The methodology used was based in data gathered throughout the year – from February 2011 to January 2012, daily and hourly accordingly to the climate variations (average temperatures, highest and lowest, relative humidity, wind and rain speed) obtained through the fixed and automatic weather stations installed in the Padre Ernesto Camilo Barreto School (located in the east area of Cuiaba) and in the Nossa Senhora Aparecida School (situated in the west area). The results collected showed microclimates differences between the two areas. The figures gathered from Padre Ernesto School presented as mostly heated and dried in comparison with the surroundings of the Nossa Senhora Aparecida School. It was found that the usage of soil from different areas of the city entails in different microclimates.

**Keywords:** Microclimate. Land use. Public schools. Cuiabá.

### **REFERÊNCIAS**

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

DURANTE, L. C. **Conforto ambiental das escolas estaduais de Cuiabá – MT**. 2000. 164 p. Dissertação (Mestrado em Educação) Departamento de Educação, Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá/MT, 2000.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico: arquitetura e urbanismo**. 7. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

GRZYBOWSKI, G. T. **Conforto térmico nas escolas públicas de Cuiabá – MT: Estudo de caso.** 2004. 97 p. Dissertação (Mestrado Física e Meio Ambiente) Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá/MT, 2004.

MAITELLI, G. T. **Uma abordagem tridimensional de clima urbano em área tropical continental: o exemplo de Cuiabá/MT.** 1994. 204 p. Tese (Doutorado em Geografia), Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 1994.

PEREDA, E. C. **A relação clima-aprendizagem nas escolas municipais de Cuiabá – MT.** 2003. 163 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Departamento de Educação, Instituto de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, 2003.

SANTOS, F. M. M. **Análise de desempenho térmico e lumínico em uma escola pública na cidade de Cuiabá/MT: estudo de caso.** 2008. 117 p. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT, 2008.

TARIFA, J. R. O ritmo e a prática do estudo dos climas de São Paulo (1970-2000). In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (orgs.). **Os climas na cidade de São Paulo: Teoria e prática.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. (GEOUSP – Coleção Novos Caminhos, 4).

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa: UFV, 1991.

Recebido em 12 de julho de 2012. Aprovado em 10 de setembro de 2012.