



A INFLUÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO NO COMPORTAMENTO MICROCLIMÁTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO IZABEL DIAS GOULART

THE INFLUENCE OF SHADING IN THE MICROCLIMATIC BEHAVIOR OF THE IZABEL DIAS GOULART CONSERVATION UNIT

Werlen Gonçalves Raasch - UFMT – Rondonópolis – Mato Grosso – Brasil

werlen_raasch@hotmail.com

Antonia Marília Medeiros Nardes - UFMT – Rondonópolis – Mato Grosso - Brasil

amnardes@yahoo.com.br

RESUMO:

O estudo visa caracterizar o comportamento microclimático da Unidade de Conservação Izabel Dias Goulart e seu entorno. Contudo, salientando a importância do verde em áreas urbanas. A Unidade de conservação (UC) está localizada no perímetro urbano, mais precisamente próximo a Área de Preservação Permanente (APP) da margem esquerda do Rio Vermelho, planícies de inundação do Córrego do Lourencinho, áreas de lazer e também entre condomínios habitacionais de classe média. Nessa perspectiva, foi realizado a coleta das variáveis meteorológicas em três pontos, onde, propositalmente o local escolhido para o ponto 1 não dispõe de vegetação. Os referenciais teórico-

A INFLUÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO NO COMPORTAMENTO MICROCLIMÁTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO IZABEL DIAS GOULART

Werlen Gonçalves Raasch

Antonia Marília Medeiros Nardes

metodológicos foram utilizados para realizar um estudo sistemático e interpretativo dos conceitos e técnicas de Climatologia, Microclima Urbano, Geografia Física e Planejamento Ambiental. O trabalho de campo foi utilizado para coletar dados, realizar análise sensível do tempo e fazer registros fotográficos, bem como, compreender os fatores de organização espacial, ação antrópica e os fatores biogeográficos existentes. A coleta das variáveis meteorológicas, da Temperatura (T) e Umidade Relativa do Ar (UR) foi realizada uma vez por mês, nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. Após o período de coleta de dados, utilizamos o programa Excel versão 2016 para manipular os dados, onde produzimos tabelas com as médias e gráficos para melhor análise dos mesmos. Os resultados da nossa pesquisa nos levaram a ter a mesma percepção que os estudos aqui referenciados, onde as árvores demonstraram ser excelentes inibidores dos raios ultravioleta, tornando-se um instrumento de frescor, minimizando o estresse térmico. Ao caracterizar microclimas na Unidade de Conservação Izabel Dias Goulart e entorno, fica evidente que o verde exerce uma influência positiva para o clima das cidades, sendo mais perceptível a melhoria do conforto térmico em microescalas.

Palavras-Chave: Espaço Urbano. Microclimas. Vegetação.

ABSTRACT:

The study aims to characterize the microclimatic behavior of the Conservation Unit Izabel Dias Goulart and its surroundings. However, highlighting the importance of green in urban areas. The Conservation Unit (UC) is located in the urban perimeter, more precisely near the Permanent Preservation Area (APP) of the left bank of the Red River, floodplains of Lourencinho Stream, leisure areas and also between middle class housing estates. From this perspective, the meteorological variables were collected at three points, where, purposely, the location chosen for point 1 has no vegetation. The theoretical-methodological references were used to perform a systematic and interpretative study of the concepts and techniques of Climatology, Urban Microclimate, Physical Geography and Environmental Planning. Fieldwork was used to collect data, perform time sensitive analysis and make photographic records, as well as understand the factors of spatial organization, anthropic action and existing biogeographic factors. The collection of meteorological variables, Temperature (T) and Relative Humidity (UR) was performed once a month, in the months of November, December, January and February. After the period of data collection, we used the Excel version 2016 program to manipulate the data, where we produced tables with the averages and graphs for a better analysis of the same. The results of our research led us to have the same perception as the studies referred to here, where trees proved to be excellent inhibitors of ultraviolet rays, becoming a tool of freshness, minimizing thermal stress. When characterizing microclimates in the Conservation Unit Izabel Dias Goulart and surroundings, it is evident that green exerts a positive influence on the climate of cities, being more noticeable the improvement of thermal comfort in microscales.

Keywords: Urban Space. Microclimates. Vegetation.

INTRODUÇÃO

No último século, a expansão demográfica, a utilização dos recursos naturais e a industrialização cresceram vertiginosamente, fatores estes que atuaram diretamente na mudança da camada da atmosfera (BRANDÃO, 2010).

Considerando esse contexto, não há um consenso por parte dos cientistas que as mudanças climáticas do planeta estão exclusivamente ligadas a ações humanas, entretanto, é inegável a interferência destes quando analisamos o clima em escala local.

A configuração urbana em sua totalidade, principalmente, a conformação por materiais urbanos, são responsáveis pela formação de diferenciados microclimas nas cidades. No meio urbano as grandes áreas de concreto, asfalto, (materiais com maior capacidade de absorção de radiação solar), e a menor cobertura vegetal, contribuem para maiores ganhos de calor, aumento das temperaturas, bem como, formação de ilhas de calor, e inevitavelmente desconforto térmico para os moradores (SILVA, 2009).

Nesse sentido, podemos aliviar as ilhas de calor urbano aumentando a cobertura vegetal das cidades. Lima Neto (2011) afirma que arborização urbana é toda vegetação presente em uma cidade, desde a arborização de ruas até as áreas verdes pública ou privada. Biondi (1985) introduz que a arborização e também as estruturas de concreto influenciam nos microclimas urbanos.

O estudo tem como objetivo caracterizar o comportamento microclimático na Unidade de Conservação Izabel Dias Goulart e entorno, localizada em Rondonópolis/MT. Pois, destaca-se a necessidade de enfatizar a importância de Áreas Verdes no ambiente urbano.

Conforme Leal (2012, p. 32) “as árvores, bem como as praças vegetadas, parques e bosques, são citados como os melhores reguladores climáticos”. As pesquisas relacionadas aos espaços vegetacionais são importantes para a implementação de Políticas Públicas, visando assim a melhoria da qualidade de vida da população.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Clima

O clima é proposta de estudo da Climatologia, que procura compreender a dinâmica da atmosfera. O conceito de clima foi desenvolvido e aprimorado em alguns períodos, onde, vários autores buscaram melhor defini-lo.

Conforme Sorre (1951) o clima pode ser definido como “o ambiente atmosférico constituído pela série de estados da atmosfera sobre um lugar em sua sucessão habitual”. Assim, entendemos que o clima é a sucessão das características peculiares do tempo num determinado local e escala temporal. Desta forma, podemos analisar os elementos climáticos da pressão, temperatura, ventos e radiação solar.

Os estados atmosféricos são comportamentos da interação dos aspectos físicos e sociais de uma determinada região, como a vegetação, a topografia, a geologia, bem como, os diferentes tipos de uso e ocupação do solo. Portanto, esses elementos que englobam e constituem o complexo atmosférico.

Nesse contexto, Santos (2004, p. 75) “em larga escala temporal, os dados permitem reconhecer a influência do clima sobre o solo, a fauna e a flora, auxiliando na compreensão do cenário atual”. Pode-se determinar um tipo de clima em uma determinada região por meio de estudos cujo a duração é no mínimo de trinta anos de coleta de dados.

As escalas de estudos em Climatologia são hierarquizadas de áreas grandes até os de áreas pequenas, que são divididas em Clima Zonal, Clima Regional, Clima Local e Microclima.

Oke (2004) apud Martini (2013) contextualiza que o clima no espaço urbano pode ser analisado na (**Figura 1**).



Figura 1- Organograma de escalas climáticas para estudo em Áreas Urbanas
Fonte: OKE (2004) apud MARTINI (2013)
Org. RAASCH (2016)

O respectivo estudo abrange uma microescala, ou seja, contempla construções, árvores, estradas, ruas, pátios, jardins e outros, que influenciam diretamente no microclima.

A formação de microclimas artificiais vem alterando a composição química da baixa atmosfera e no efeito estufa do planeta (BRANDÃO, 2010). Nesse sentido, o mosaico de microclimas existente no ambiente urbano é influenciado pela existência da arborização e pelas estruturas de concreto existentes (BIONDI, 1985).

Diante disso, a vegetação nas cidades funcionam como um regulador térmico, porque reduz o calor, e beneficia os moradores do espaço urbano.

As árvores no espaço urbano são primordiais para estrutura e dinâmica paisagística das cidades, pois, colaboram para uma melhor qualidade de vida da população e ambiental (LIMA NETO, 2011).

Conforme Biondi (1985, p. 10) “plantadas ao longo das ruas, elas abatem os ruídos, especialmente os do tráfego, filtram partículas que poluem o ar, diminuem a velocidade do vento, fornecem sombra aos pedestres e veículos, e refrescam o ar das cidades”.

A árvore é um componente muito importante para os diferentes tipos de paisagem, pois suas propriedades são essenciais para os processos de manutenção da biodiversidade e para a vida humana, tornando-se assim um bem natural incomensurável.

MATERIAL E MÉTODOS

Os referenciais teórico-metodológicos estão calcados em livros, dissertações, teses, artigos e sites confiáveis. Estes foram utilizados para realizar uma pesquisa sistemática e interpretativa dos conceitos e técnicas de Climatologia, Microclima Urbano, Geografia Física e Planejamento Ambiental.

O trabalho empírico foi utilizado para coletar dados, realizar análise sensível do tempo e fazer registros fotográficos, bem como, compreender os fatores de organização espacial, ação antrópica e os fatores biogeográficos existentes.

A coleta de temperatura e umidade relativa do ar foi realizada uma vez por mês, nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, em três pontos.

Utilizou-se um Global Positioning System (GPS) para identificar as coordenadas geográficas e a altitude dos respectivos pontos: a) **ponto 1**- localizado em

A INFLUÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO NO COMPORTAMENTO MICROCLIMÁTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO IZABEL DIAS GOULART

Werlen Gonçalves Raasch

Antonia Marília Medeiros Nardes

frente a Associação de Colaboradores da Fundação Mato Grosso, na Avenida Poguba, latitude 16° 28' 55,6" S e longitude 54° 38' 07,6" W, altitude 216 m; b) **ponto 2-** em frente ao quiosque da UC, na Rua Timbiras, latitude 16° 28' 58,0" S e longitude 54° 38' 10,4" W, altitude 215 m; c) **ponto 3-** no interior da UC, na placa de 200 metros da trilha, latitude 16° 29' 04,6" S e longitude 54° 38' 10,3" W, altitude 229 m.

Os dados foram coletados a partir das 09 h no ponto 1, e tinha-se o intervalo de 10 minutos para coletar os dados no próximo ponto. Assim, no ponto 3 a coleta era feita às 9 h 20 min. Existia o intervalo de uma hora para retornar a cada ponto respectivamente. O término da coleta dos dados meteorológicos acontecia às 14 h 20 min no ponto 3.

O instrumento utilizado para coleta dos dados meteorológicos foi um Termo-Higrômetro da marca Incoterm, comprimento 190x 106mm, peso 90 g, enchimento líquido, divisão de 1°C, limite de erro +- 1°C, possui escala de -10°C à +50°C. O modelo é analógico, possuindo dois termômetros de escala externa, bulbo seco e úmido (**Foto 1**).



Foto 1- Termo-Higrômetro RAASCH (2016)

O termômetro da foto 1 é o bulbo seco e o da direita bulbo úmido. O primeiro indica a temperatura do ambiente no momento da leitura, e o segundo possui um recipiente de água e a gaze que envolve o bulbo úmido. O bulbo úmido deve estar com a gaze sempre imersa de tal forma que a região esteja sempre úmida.

O resultado da umidade relativa será obtido utilizando a tabela de diferença psicrométrica. Exemplificando-se: a temperatura do termômetro seco é 20°C e do termômetro úmido 12°C, apresentando uma diferença de 8°C. Portanto, é necessário criar uma reta no eixo X e Y que indicará o valor da umidade relativa. O fabricante recomenda que em altitudes superiores a 290 m, deverá ter seus valores corrigidos. Para nosso estudo não se fez necessário, pois a área de estudo apresenta médias de 220 m.

Conforme proposto por Pertschi (2005), utilizamos um mini abrigo móvel de madeira 41 x 27 cm, revestido por alumínio e com furos, para obter ventilação no momento da coleta. O mini abrigo impede que a radiação solar interfira nos dados de temperatura e umidade do ar.

Para estudos que tem o propósito de analisar o estado da atmosfera, as observações da temperatura do ar devem ser realizadas a uma altura de 1,25 a 2 m acima da superfície (VAREJÃO-SILVA, 2005). Portanto, usamos uma régua de madeira para dar sustentação ao abrigo, com altura de 1,25 m (**Foto 2**).



Foto 2- Abrigo móvel de madeira revestido de alumínio a 1,25 m do chão
RAASCH (2016)

Conforme Varejão-Silva (2006, p. 71) “o intervalo de tempo necessário para que um instrumento acuse 63% de uma mudança brusca da variável à qual é sensível, chama-se coeficiente de retardamento. [...] recomenda-se um coeficiente de retardamento entre 30 e 60 segundos [...]”. Assim, ao mudarmos o ponto de coleta, o tempo mínimo foi de 30 segundos.

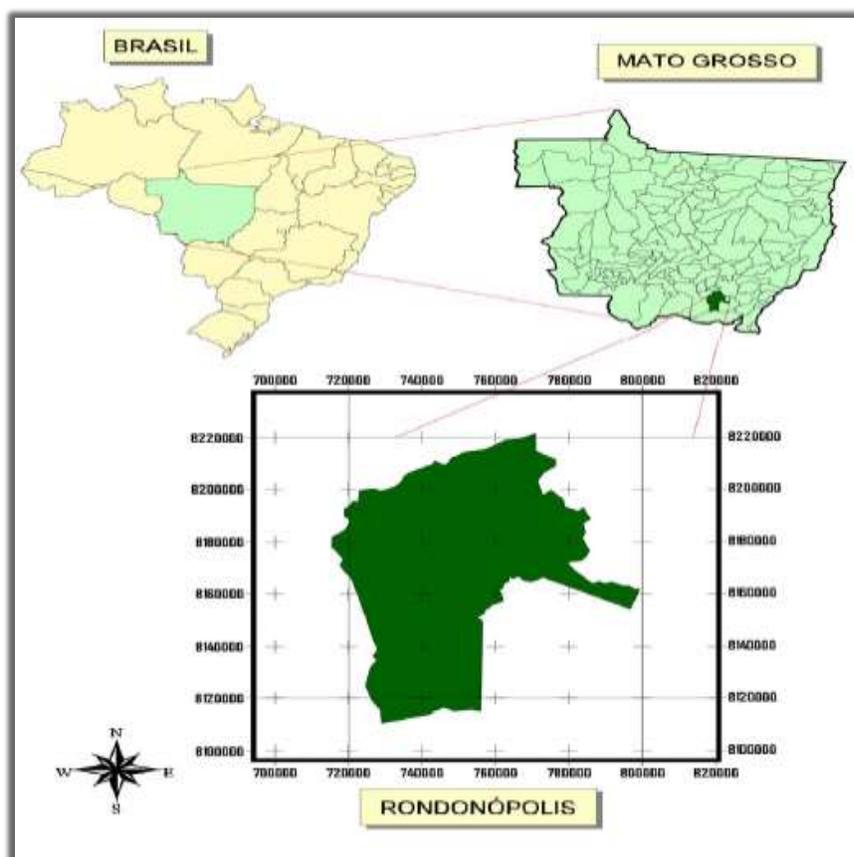
Com os dados meteorológicos levantados, utilizamos o programa Excel versão 2016 para manipular os mesmos, onde, produzimos tabelas com a média e o desvio padrão, bem como, gráficos para contribuir com a representação analítica. Para o cálculo das médias foi usado a fórmula =média(núm1:núm.2). A fórmula do desvio padrão é DESVPAD.A(núm.1:núm.2).

Por meio do banco de dados interpretamos os pontos que obtiveram os maiores e menores valores de temperatura e umidade relativa do ar. E ainda, buscamos estudos relacionados ao clima na área urbana que apresentam resultados na mesma perspectiva, corroborando com a influência positiva que a vegetação exerça sobre os microclimas urbanos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

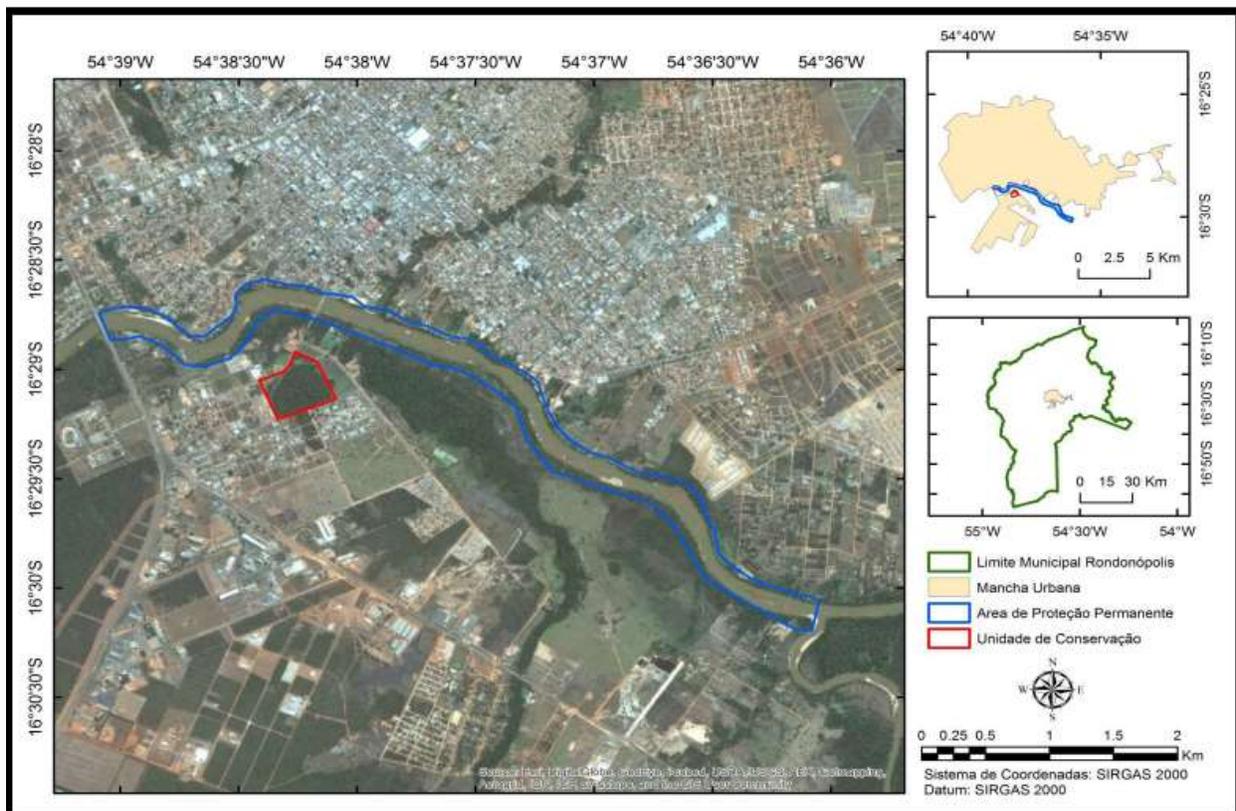
Área de estudo

O município de Rondonópolis possui área total de 4.159,118 km², localiza-se no sudeste mato-grossense, latitude 16° 28' 15" Sul e longitude 54° 38' 08" Oeste, e apresenta altitudes de 227 metros (**Mapa 1**). A população estimada para 2015 era de 215.320 habitantes, densidade demográfica de 47,00 hab/km² (IBGE, 2014).



Mapa 1 - Localização de Rondonópolis

Fonte: Mato Grosso. Base cartográfica de MT, SEMA (2003)



Mapa 2 - Localização da Área de Estudo na mancha urbana de Rondonópolis

Fonte: Google Earth (2013)

Org. Vicente. T. G

A Unidade de Conservação está localizada no perímetro urbano, mais precisamente próximo a Área de Preservação Permanente (APP) da margem esquerda do Rio Vermelho, planícies de inundação do Córrego do Lourencinho, áreas de lazer e também entre condomínios habitacionais de classe média, vide (**Mapa 2**).

Clima de Rondonópolis

O Mato Grosso encontra-se na faixa intertropical da porção central do continente sul-americano, resultando, assim, o domínio de climas equatoriais e Tropicais (TARIFA, 2011). Portanto, a região possui baixas latitudes e recebe elevados

índices de radiação solar. O clima de Rondonópolis é definido como Tropical Megatérmico Úmido.

[...] Tratando-se de superfícies com altitude baixa (150 a 300 metros) e quase sempre planas ou com o relevo suave de colinas amplas, dão origem a uma condição de elevado aquecimento do solo, e por consequência dos fortíssimos aquecimentos da camada de ar próxima da superfície [...] de forma geral, a temperatura média anual é superior a 25,0 °C, enquanto que as máximas estão quase sempre entre 31,5 e 32,5 °C (média anual). Os totais pluviométricos caem para valores entre 1.400 e 1.600 mm e as deficiências hídricas se tornam de moderadas a severas. (TARIFA, 2011, p. 86-87)

Esse tipo de clima possui duas estações bem definidas, seca e chuvosa. A primeira tem como característica registrar baixos índices de pluviosidade e umidade relativa do ar. A estação de chuvas registra altos índices de umidade e pluviosidade.

Unidade de Conservação Izabel Dias Goulart

A respectiva área é classificada no Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Rondonópolis de 2006, como uma Zona de Unidade de Conservação (ZUC), categoria pertencente ao Sistema Municipal de Unidades de Conservação (SMUC), portanto é legalmente protegida.

Conforme a Lei nº 1535 de 04/08/1998 que cria o Parque Zoológico de Rondonópolis, essa área pertencente a Unidade de Conservação (UC) possui 17,31 ha.

No Anuário Estatístico de Mato Grosso de 2004, consta que área verde foi inserida no quadro de Unidades de Conservação Municipal.

Caracterização vegetal

O estado de Mato Grosso com seu extenso território possui uma diversidade de ecossistemas, formando um mosaico de ambientais naturais. Nesse sentido, reúne três grandes biomas, Amazônia, Pantanal e Cerrado (FACHIM, 2009).

O território rondonopolitano apresenta fragmentos do bioma cerrado, possuindo características vegetacionais no estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo. Na área de estudo foram identificadas diferentes fisionomias, que formam um mosaico de acordo com as distintas características pedológicas e geomorfológicas (**Foto 3**).



Foto 3 - Vegetação arbórea na Unidade de Conservação Izabel Dias Goulart
RAASCH (2016)

Na paisagem da UC e na Rua Timbiras, sobressai espécies nativas arbóreas como o pequi (*Caryocar brasiliense*), espécies exóticas como as frutíferas bananeira (*Musa sapientum*) e mangueira (*Mangifera indica*).

Análise sensível do tempo

As nuvens absorvem uma parte dos raios solares, diminuindo consideravelmente a incidência de radiação que atinge a superfície terrestre, minimizando as temperaturas.

Nesse sentido, no dia 15 de novembro de 2015 o céu apresentava poucas nuvens, tendo grande incidência de radiação solar. Por sua vez, no dia 15 de dezembro de 2015 o tempo na Unidade de Conservação era chuvoso, o céu estava muito nublado. O mês de dezembro compreende o período de chuvas da região, apresentando elevados índices pluviométricos (**Foto 4 e 5**).



Foto 4 - Tempo nublado na UC RAASCH (2016)



Foto 5 - Tempo aberto na UC RAASCH (2016)

No dia 09 de janeiro de 2016 choveu até o início da coleta, mas a partir das 9 h estiou. O céu continuou bastante nublado e o mau tempo durou até o fim do trabalho de campo. No dia 20 de fevereiro de 2016 o tempo estava aberto, sendo um dia bastante ensolarado e com poucas nuvens, ventava-se pouco e a sensação era de muito calor.

Análise das variáveis meteorológicas

A coleta das variáveis meteorológicas em três pontos, onde propositalmente o local escolhido para o ponto 1 não dispõe de vegetação. A localização do Ponto 2 está em frente a UC na rua Timbiras, a mesma é completamente arborizada. O ponto 3 está no interior da Unidade de Conservação, em meio a densa vegetação (**Foto 6**).



Foto 6 - Pontos de coleta de dados na UC RAASCH (2016)

A hipótese levantada era de que o primeiro ponto registrasse temperaturas mais elevadas e menores índices de umidade que os demais pontos, demonstrando a capacidade das árvores em amenizar o calor e proporcionando conforto térmico.

Temperatura

Conforme Ayoade (1996, p. 50) “a temperatura pode ser definida em termos do movimento de moléculas, de modo que quanto mais rápido o deslocamento mais elevado será a temperatura. [...] a temperatura de um corpo é, portanto, o grau de calor medido por um termômetro.” Como proposto metodologicamente, realizamos o cálculo para obter as médias das temperaturas registradas e o desvio padrão em cada ponto para os respectivos meses (**Tabela 1**).

A INFLUÊNCIA DA ARBORIZAÇÃO NO COMPORTAMENTO MICROCLIMÁTICO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO IZABEL DIAS GOULART

Werlen Gonçalves Raasch

Antonia Marília Medeiros Nardes

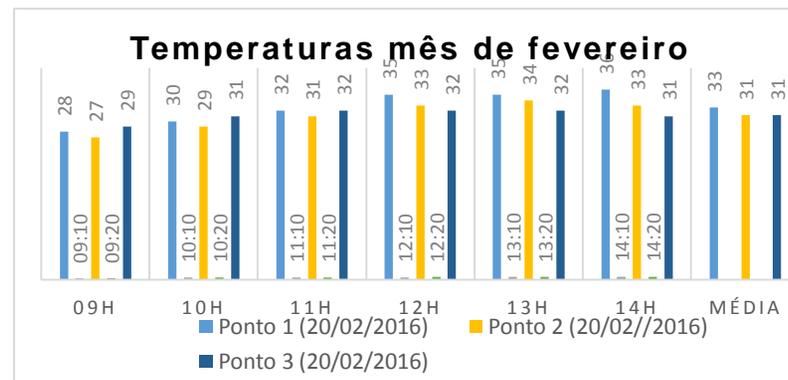
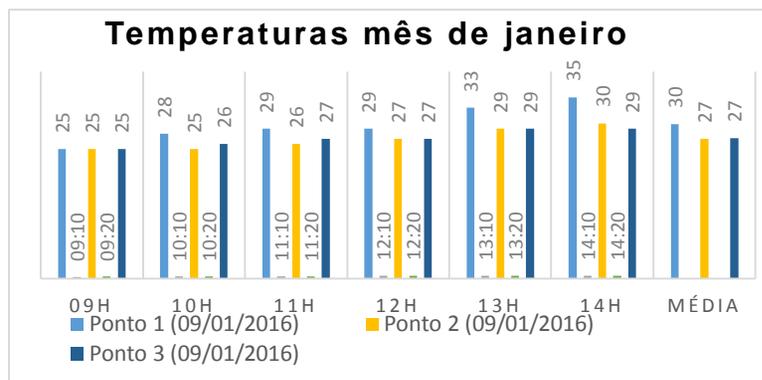
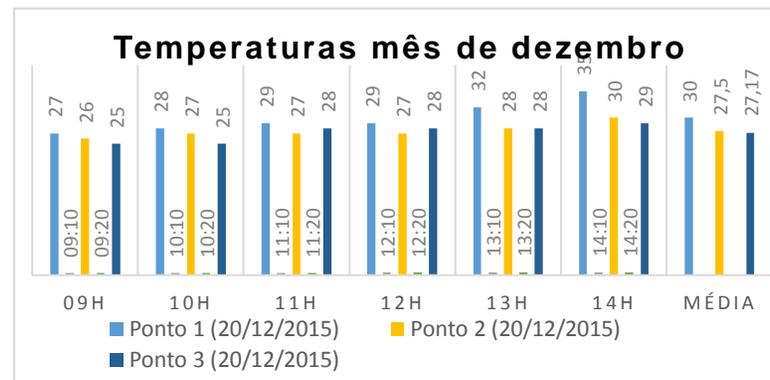
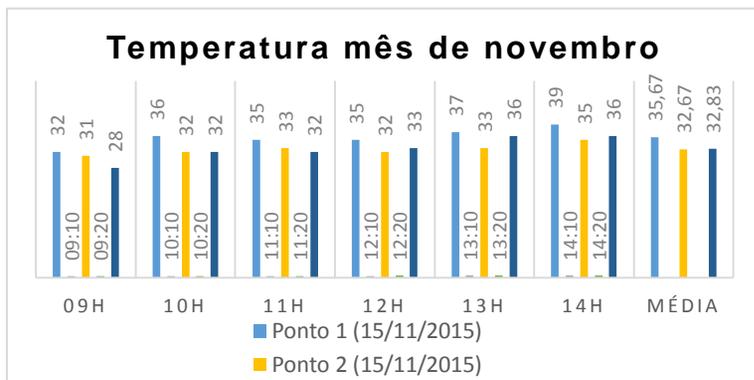
Tabela 1: Médias de temperatura dos pontos de observação e o Desvio Padrão

	Ponto 1	Desvio Padrão	Ponto 2	Desvio Padrão	Ponto3	Desvio Padrão
Meses	T °C		T °C		T °C	
Novembro	35,67 °C	2,34	32,67 °C	1,37	32,83 °C	2,99
Dezembro	30 °C	2,97	27,5 °C	1,38	27,17 °C	1,72
Janeiro	30 °C	3,60	27 °C	2,10	27 °C	1,37
Fevereiro	33 °C	3,20	31 °C	2,71	31 °C	1,17

RAASCH (2016)

Ao analisar as médias de cada dia, referente aos quatro meses, podemos observar que o ponto 1 apresentou temperaturas mais elevadas que os outros pontos, +- 2,5°C de diferença.

As temperaturas coletadas em todos os horários e períodos estabelecidos foram representadas em gráficos, vide (gráficos 1, 2, 3 e 4).



Fonte: RAASCH (2016)

As maiores temperaturas alcançaram 39°C e 37°C no mês de novembro, e 36°C em fevereiro, todas foram registradas no ponto 1. O ponto 1 também teve mínima de 25°C, porém em janeiro, no primeiro horário. No início do dia não se tem amplitude térmica significativa, porque de manhã não existe incidência de radiação solar, além disso, o mês de janeiro teve as menores médias de temperatura em todos os pontos.

As temperaturas mais baixas foram coletadas no ponto 2 e 3, onde um possui arborização e o outro está em densa vegetação. Estes tiveram mínimas de 25°C e 26°C no mês de janeiro, e duas vezes 25°C no terceiro ponto em dezembro.

Como o esperado as temperaturas do ponto 1 apresentaram maiores valores que os outros pontos. A pesquisa realizada por Silva (2009) nas vias públicas da cidade de Teresina/PI, concluiu que a vegetação contribui efetivamente para o conforto ambiental no espaço público urbano, pois são registradas diferenças de temperatura entre áreas arborizadas e não arborizadas, de até 5°C *in loco*.

Umidade do ar

A umidade do ar influencia no conforto ambiental porque remove o calor através da evaporação, ou seja, possui capacidade de absorver a umidade da pele, onde acelera o resfriamento da mesma (MARTINI, 2013).

Conforme Ayoade (1996, p. 138-139) “umidade é o termo usado para descrever a quantidade de vapor d’água contido na atmosfera. [...] o vapor d’água atmosférico se origina a partir da superfície terrestre pela evaporação e evapotranspiração.” O vapor d’água é transferido para atmosfera pela evaporação por meio da água dos rios, lagos, represas, oceanos e também das geleiras, bem como, da evapotranspiração dos animais e vegetais.

O cálculo das médias de umidade relativa do ar e o desvio padrão para cada ponto referente o dia de cada mês, veja (**Tabela 2**).

Tabela 2: Médias de Umidade do ar diárias dos respectivos meses e o Desvio Padrão

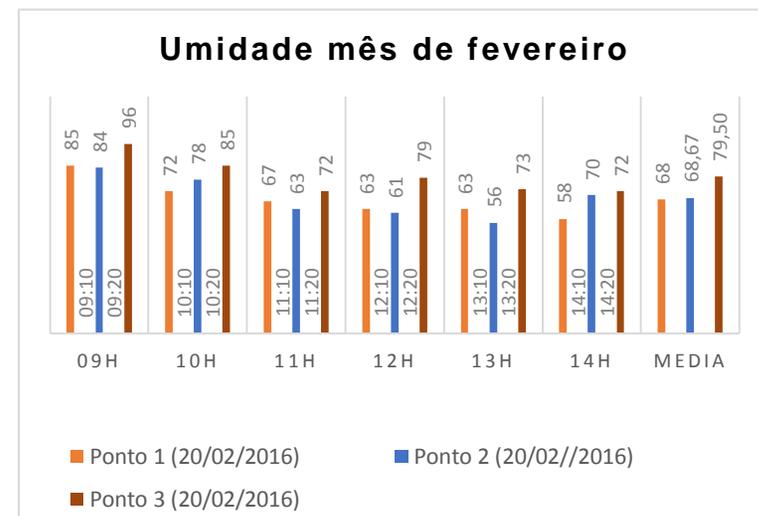
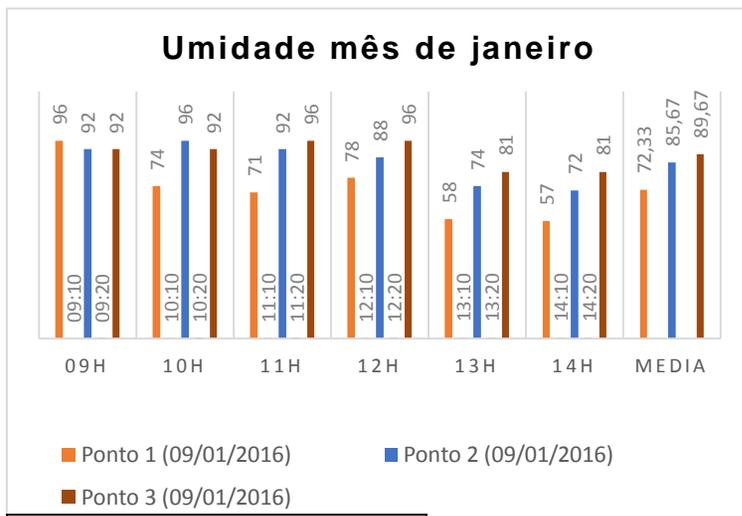
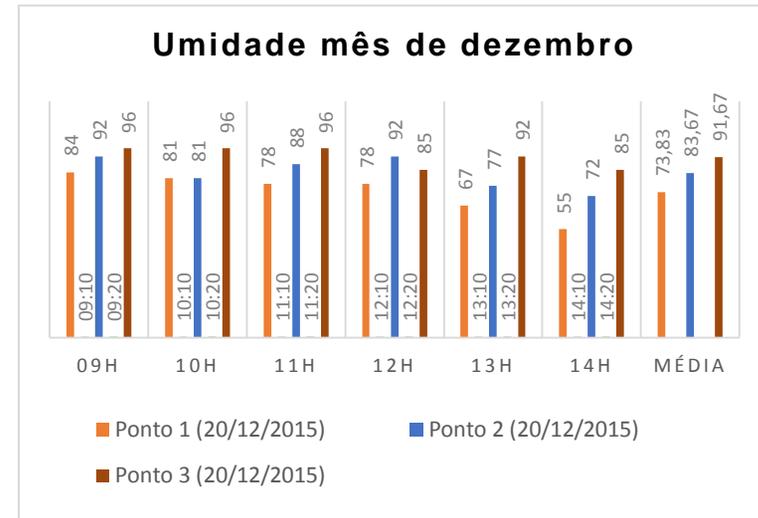
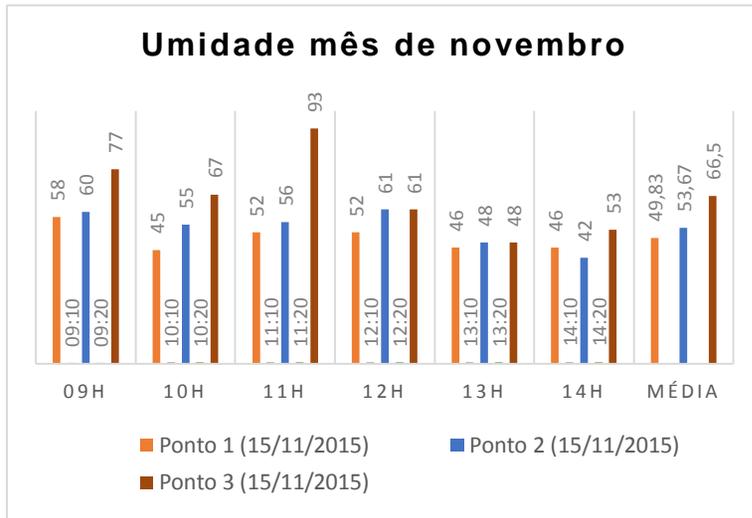
	Ponto 1	Desvio Padrão	Ponto 2	Desvio Padrão	Ponto3	Desvio Padrão
Meses	UR %		UR %		UR %	
Novembro	49,83	5,08	53,67	7,34	66,5	16,54
Dezembro	73,83	10,87	83,67	8,31	91,67	5,39
Janeiro	72,33	14,40	85,67	10,15	89,67	6,95
Fevereiro	68	9,55	68,67	10,73	79,50	9,57

Fonte: RAASCH (2016)

As médias do ponto 1 apresentaram os menores índices de umidade entre os três pontos, em todos os meses. O ponto 2 que é arborizado teve uma diferença considerável em relação ao primeiro ponto, registrando maiores valores de UR. O terceiro ponto registrou os maiores índices de umidade porque está localizado no interior da Unidade de Conservação, em meio a densa vegetação.

A umidade é influenciada pela temperatura, e os valores variam com a mudança de temperatura, mesmo que o conteúdo da umidade não tenha aumentado ou diminuído (AYOADE, 1996). Por sua vez, o primeiro ponto teve as maiores médias de temperatura, apresentando os menores índices de umidade.

Os valores de umidade relativa do ar coletados nos horários e período estabelecido foram representados em gráficos (**Gráficos 5, 6, 7 e 8**).



Fonte: RAASCH (2016)

Analisando os gráficos de umidade, logo se nota a inversão na amplitude das colunas se compararmos com os gráficos de temperatura, onde os maiores valores são registrados no ponto 3 e os menores no ponto 1, portanto o inverso dos gráficos de temperatura.

No mês de novembro o ponto 3 atingiu às 11 h 93 % de UR, enquanto o ponto 1 chegou a 52%, tendo uma grande disparidade.

A coleta do mês de janeiro teve os maiores valores de umidade. No horário das 11 h os pontos 2 e 3 chegaram a 92 % e 96 % respectivamente, já o primeiro ponto registrou 71%. Nas regiões tropicais é comum ter altos índices de umidade do ar em dias de chuva.

Quando a UR chega a patamares de 100% o ar fica saturado de vapor d' água, perdendo a capacidade de evaporação. Nesse sentido, índices de umidade muito altos dificultam a evaporação do suor na pele, inibindo a perda de calor.

De acordo com Winterling (1979) apud Camargo et al (2000), a sensação de desconforto térmico está relacionada com altas umidades. Por sua vez, podemos se esquivar de altas temperaturas buscando áreas sombreadas ou ventiladas, porém não se pode amenizar os efeitos de elevada umidade acompanhada de alta temperatura.

Todavia, outros autores afirmam que a umidade baixa é mais prejudicial à saúde humana. Nesta perspectiva, o Centro de Gerenciamento de Emergências de São Paulo (CGESP) seguindo a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), estabelece que índices de UR abaixo de 60 % não são adequados para a saúde humana. Nesse contexto, ter umidade muito baixa ou muito elevada é prejudicial a conquista de conforto térmico.

Martini (2013) conclui em estudos realizado nas ruas de Curitiba, que os valores de umidade das ruas arborizadas foram maiores que as ruas sem arborização. Nesse sentido, Mahmoud (2011) apud Martini (2013) afirma que as árvores interferem nos microclimas durante o dia porque reduzem a passagem dos raios solares para o solo, proporcionando sombreamento em sua circunvizinhança.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que às árvores são excelentes inibidores dos raios ultravioleta, tornando-se um instrumento de frescor, minimizando o estresse térmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas sobre climatologia urbana indicam que os objetos de origem antrópica possuem a capacidade de produzir uma atmosfera local no espaço urbano, com suas próprias características, e distintas das encontradas nas áreas circunvizinhas (VASCONCELOS; ZAMPARONI, 2011). A rigor, a produção do espaço urbano interfere nos elementos biogeográficos, sobretudo nos fatores da retirada de vegetação e uso e ocupação do solo.

Ao caracterizar microclimas na Unidade de Conservação Izabel Dias Goulart e entorno, fica evidente influência positiva que a arborização gera no local. Ao analisar as médias de cada dia referente aos quatro meses, podemos observar que o ponto 1 apresenta temperaturas mais elevadas que os outros pontos. Em relação a Umidade relativa do ar, as médias do ponto 1 apresentou os menores índices de UR entre os três pontos, em todos os meses. O ponto 2 que é arborizado teve uma diferença considerável em relação ao primeiro ponto, registrando maiores valores de UR.

Ainda que o ponto 3 esteja próximo de Áreas Verdes como a APP do Rio Vermelho e a Unidade de Conservação, foi possível demonstrar as desvantagens da inexistência do verde.

Os resultados desta pesquisa se direcionaram para o mesmo sentido que os estudos aqui referenciados, onde às árvores se demonstraram excelentes inibidores dos raios ultravioleta, tornando-se um instrumento de frescor, minimizando o estresse térmico e maximizando a qualidade ambiental.

Diante do pressuposto, os resultados são importantes para salientar a importância do verde na cidade de Rondonópolis, pois os espaços vegetados

apresentam significativa melhora na qualidade ambiental, alcançando conforto térmico e gerando bem-estar aos moradores.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

BIONDI, Daniela. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife**. 1985.167 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal) - Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1985.

BRANDÃO, Ana Maria de Paiva Macedo. Clima Urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Orgs). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. 6 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

CAMARGO, CLAUDIA GUIMARÃES et al. **Avaliação sistemática do grau de desconforto térmico para a cidade de Pelotas/RS**. CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11., 2000. Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/12-533788fd27a17aaa82601f544a8af608.pdf>> Acessado em: 16 de abr. de 2016.

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIAS. **Umidade relativa do Ar**. São Paulo: Disponível em: <<https://www.cgesp.org/v3/umidade-relativa-do-ar.jsp>> Acessado em: 16 de abr. de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estados@**. 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mt#>>. Acessado em: 12 de Jul. de 2015.

LEAL, Luciana. **A influência da vegetação no clima urbano da cidade de Curitiba-PR**. 2012. 172 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

LIMA NETO, E. M. **Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR**. 2011. 120 f. Dissertação

(Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal) - Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MARTINI, Angeline. **Microclima e conforto térmico proporcionado pelas árvores de rua na cidade de Curitiba-PR**. 2013. 129 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal)-Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PELLEGRINI FILHO, Américo. **Dicionário Enciclopédico de Ecologia e Turismo**. São Paulo: Manole Ltda, 2000.

PERTSCHI, Cristine, Susanne. **Aspectos do campo térmico da área urbana de São José dos Pinhais/PR: situação de verão**. 2005. 172 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Construção Civil)-Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

RONDONÓPOLIS. Lei complementar nº 043, de 28 de dezembro de 2006. **Gabinete do Governo Municipal**, Rondonópolis, 28 de Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.rondonopolis.mt.gov.br/Plano-Diretor.pdf>> Acessado em: 30 de Julho de 2015.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO (SEPLAN). **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MATO GROSSO 2004**. Mato Grosso: 2003. Disponível em: <<http://www.dados.mt.gov.br/publicacoes/anuarios/2004/1.4.4.htm>>. Acessado em: 18 de jan. 2015.

SILVA, Caio Frederico. **Caminhos Bioclimáticos: desempenho ambiental de vias públicas na cidade de Teresina – PI**. 2009. 140 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SORRE, M. Le Climat. In: SORRE, M. **Les Fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1951. Chap. 5, p.13-43.

Werlen Gonçalves Raasch

Antonia Marília Medeiros Nardes

TARIFA, José Roberto. O ritmo climático e a prática do estudo dos climas de São Paulo (197-2000). In: TARIFA, José Roberto; AZEVEDO, Tarik Rezende de (Orgs.). **Os climas na cidade de São Paulo: teoria e prática**. 4 ed. São Paulo: GeoUSP, 2001.

TARIFA, José Roberto. **Mato Grosso Clima: Análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011.

VAREJÃO-SILVA, Mario Adelmo. **Meteorologia e Climatologia**. Recife: Versão digital, 2005.

Werlen Gonçalves Raasch - Graduando em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso 2014 - 2017. Bolsista de Iniciação Científica no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) 2015 - 2017. Membro do Grupo de Pesquisa Planejamento, Ambiente e Educação Ambiental - PLANEA. Atuou no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) 2014 - 2015.

Antonia Marília Medeiros Nardes - Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (1977), Mestrado em Planejamento Urbano pela Universidade de Brasília (1997) e Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (2005). Atualmente é professora associada II da Universidade Federal de Mato Grosso. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Análise Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino, educação ambiental, resíduos sólidos, conscientização e ecoturismo. Líder do Grupo de Pesquisa Planejamento, Ambiente e Educação Ambiental (PLANEA).

Recebido para publicação em 06 de junho de 2017.

Aceito para publicação em 20 de julho de 2017.

Publicado em 26 de agosto de 2017.