

XII-041 - INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NO CONFORTO TÉRMICO DE DOIS BAIROS DISTINTOS DE BELÉM-PA

Mayara Cristina Silva Farias⁽¹⁾

Aluna do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

Mauricio Castro da Costa⁽²⁾

Dr. Em Agroecossistemas da Amazônia e Docente do Curso de Engenharia Ambiental da Estácio-IESAM.

Rosalha de Nazaré Oliveira Albuquerque⁽³⁾

Engenheira Agrônomo e Ms. C. Solos e Nutrição de Plantas

Valéria Menezes de Souza⁽⁴⁾

Aluna do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

Endereço⁽¹⁾: Conjunto Paracuri I Rua Jutai quadra-5, 08 –Icoaraci –Belém –PA –CEP:66814-210 –Brasil –
Tel:(91) 3227-1683 –e-mail: mayaracristinah@hotmail.com

RESUMO

As pesquisas realizadas sobre o clima urbano, vegetação e o conforto térmico surgiram de acordo com às inúmeras preocupações, que poderão ser visualizadas relacionando as condições de trabalho e da qualidade de vida da população, que sofre constantemente com as mudanças climáticas que também são ocasionadas pela diminuição do índice de cobertura vegetal no Estado do Pará, mas especificamente na cidade de Belém. Neste trabalho os bairros de Nazaré e Cremação foram os pontos de estudo, e mostram nas análises as condições de conforto térmico que a população dos bairros de Nazaré e Cremação estão submetidas. Utilizando-se medidas de temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento, objetivando a melhor compreensão do papel da vegetação nas áreas urbanas como fator ambiental e de qualidade de vidas dessa população.

Esta pesquisa tem pôr o objetivo analisar como a retirada da vegetação atinge a qualidade de vida da população.

PALAVRAS-CHAVE: Clima Urbano, Conforto Térmico, Vegetação.

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, as áreas verdes e jardins tinham finalidades de passeio, lugar para expor luxo e de repouso. Atualmente com os problemas gerados pelas cidades modernas, elas e os parques e jardins são uma exigência não só para a ornamentação urbana, mas também como necessidade higiênica, de recreação e principalmente de defesa do meio ambiente diante da degradação das cidades (LIMA, 2006).

São destinadas para comportar o verde urbano e também um indicador muito importante para a qualidade ambiental. A troca do verde das paisagens pelo concreto das construções das cidades provoca mudanças nos padrões naturais de percolação das águas, por exemplo, fazendo das áreas urbanas sinônimos de desequilíbrio dos ecossistemas e de vários processos de erosão (LIMA, 2006).

Por outro lado, a falta de vegetação nas áreas traz consequências negativas para o meio ambiente urbano como: “alterações do clima local, enchentes, deslizamentos e falta de áreas de lazer para a população” (AMORIM, 2001 p. 38). Pode provocar processos erosivos nessas áreas e nos terrenos ao seu entorno.

Segundo Peixoto et al (1995), Castro (1999) e Bartholomei (2003), o conforto térmico no ambiente urbano vem sendo ameaçado, pelas alterações climáticas, e isso se dá principalmente a ausência de vegetação, o que acarreta uma incidência direta da radiação solar nas construções, radiação essa que retorna ao meio externo em forma de calor.

A identificação e quantificação dos fenômenos climáticos urbanos e das características térmicas de uma cidade, assim como, a sua correlação com diversos outros fatores, são de grande importância no sentido de dar subsídio a projetos de planejamento urbano, favorecendo a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes (Oke, 1987).

As árvores representam um elemento chave para um desenho adequado para as exigências de conforto, pois a vegetação possui uma importante função na melhoria e estabilidade microclimática devido a redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta, ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade do vento (Milano e Dalcin, 2000).

A cidade é por si só, um grande modificador do clima, devido às grandes áreas pavimentadas e a diminuição das áreas verdes, a camada de ar tende a ser mais quentes em áreas urbanas do que em áreas rurais. Além disso, a atividade humana desenvolvida nas cidades cria mudanças profundas no clima local, podendo alterar também a temperatura e o regime de chuvas na região (GONÇALVES et al, 2012)

Logo, pode-se observar que as árvores são como indicadores das condições de vida nas cidades, elas são de fundamental importância para a qualidade da mesma nos centros urbanos. A cidade de Belém é caracterizada por apresentar áreas com grande vegetação, porém este fato somente se aplica a alguns bairros da cidade, em outros pontos essa arborização não é perceptível, o que provoca um contraste expressivo entre área vegetada e áreas urbanizadas. Com esses problemas observados, o referido trabalho se propõe a observar a relação da presença da vegetação urbano e sua relação com o conforto térmico em alguns pontos com características de cobertura vegetal diferenciada na cidade de Belém – PA.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Cidade de Belém, capital do estado do Pará, que apresenta latitude: 1°27'21.47"S e longitude: 48°29'24.44"W. Faz divisas ao Oeste com a Baía do Guajará, ao Sul com o Rio Guamá, ao Norte com a Baía de Santo Antônio e a Leste com o município de Ananindeua, possui uma população de 1.425.923 habitantes (IBGE, 2013). O município possui uma área territorial de aproximadamente 1.065 km², em que estão compreendidas 39 ilhas (Silva Junior et al., 2011). A mesma está sob influência do regime de marés, possui uma altitude média de 10 metros acima do nível médio do mar, com um relevo predominantemente plano, com 60 % de sua área acima da cota de 4 metros em relação ao nível médio do mar.

O trabalho foi realizado nos bairros de Nazaré e Cremação, cujas coordenadas adquiridas por GPS são:

- Cremação: P1 (1° 27' 37.10" S e 48° 28' 31.34" W), P2 (1° 27' 34.73" S e 48° 28' 49.43" W);
- Nazaré: P3 (1° 27' 19.02" S e 48° 28' 58.09" W), P4 (1° 27' 8.14" S e 48° 29' 11.26" W);

Sendo mostrado de forma mais abrangente na FIGURA 01 e 02.

Figura 1– Localização da área de estudo do projeto Interdisciplinar.



Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

A temperatura e a umidade do ar são as causas iniciais de grande número de fenômenos meteorológicos, influenciando diretamente sobre as condições ambientais, principalmente a melhoria da qualidade do conforto ambiental e, indiretamente através de outros elementos, como o desmatamento e a expansão populacional, associada com o crescimento das edificações, intenso fluxo de veículos e a poluição atmosférica, que são fatores decisivos para a formação de ilhas de calor nas cidades (LOMBARDO, 1983). O clima em Belém é do tipo tropical chuvoso (Silva Junior et al., 2011).

A média anual da temperatura do ar é de $26,0 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$, com máximas e mínimas variando de $31,5 \pm 0,7$ a $22,0 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$, respectivamente, durante o ano. A pluviosidade média anual é de $2.858,7 \pm 76,6$ mm/ano com maior volume no período chuvoso (dezembro a maio), correspondendo a 71,2% do total anual, e os 28,8% restantes relacionados ao período menos chuvoso (Junho a Novembro). A média da umidade relativa do ar é de $85,8 \pm 2,8$ %, com valores maiores na época chuvosa (91%) e os menores ocorrendo na época menos chuvosa (83%). A média anual da evaporação total é 771,6 mm, com valores médios máximos e mínimos de 83,6 mm/mês ocorrendo em agosto e 38,5 mm/mês em fevereiro, respectivamente (BRASIL, 2009).

As áreas de estudo, correspondem aos bairros de Nazaré e Cremação com latitudes e longitudes dos pontos de coleta, como mostrados na figura 02.

A coleta dos dados ocorreu em quatro pontos simultaneamente, correspondentes a dois bairros com características diferenciadas de vegetação como mostra a figura 2.

Figura 2– Localização da área de estudo mostrando as características de vegetação dos bairros.



A coleta ocorreu em 29 de maio de no horário 08:00 às 12:00 e em 24 de setembro no horário 08:00 às 16:00 no ano de 2014. Os questionários continham perguntas diretas e foram aplicadas à população residente no local e as que trafegavam pelas áreas de aplicação do mesmo, com o intuito de obter subsídios interpretativos da qualidade do microclima gerado nos locais de estudo.

As medidas coletadas no mês de maio foram realizadas no horário de 11:00 horas, e no mês de setembro foram coletadas em cinco horários diferentes (a cada duas horas no horário de 8:00 às 16:00), nesse período foram obtidos dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento simultaneamente nos quatro pontos, para que não houvesse diferenças nos parâmetros obtidos, tornando-os assim mais precisos.

Para a escolha dos horários de coleta, levou em consideração a incidência de radiação e conseqüentemente a observação dos maiores valores de temperatura do local, o qual está diretamente ligado ao desconforto térmico.

Para realizar a coleta de dados foram utilizados 4 aparelhos Termohigrometro modelo WH0100(433 MHz), representado pela Figura 3, que serve para medir a umidade relativa do ar (%) e a temperatura ($^{\circ}\text{C}$), eles registram as informações de forma instantânea.

Figura 3: Termohigrometro



Fonte: Dados do projeto 2014

Na figura 4 tem-se um mini digital anemômetro que é utilizado para a medição da velocidade do vento (m/s). Na coleta dos dados foram utilizados quatro aparelhos de modelo Thermo Anemometer AKSO AK800.

Figura 4: Anemômetro



Fonte: Dados do projeto 2014

Durante o período de coleta de dados do trabalho, foram aplicados questionários no mês de maio em um horário específico juntamente com a obtenção de dados pelos aparelhos citados, e no mês de setembro a aplicação de questionários e coleta de dados ocorreu a cada duas horas, sendo que durante a coleta aplicou-se 10 questionários em cada ponto. A partir da obtenção de dados na área de estudo a fim de comparar os dados coletados, utilizou-se como base a tabela 01.

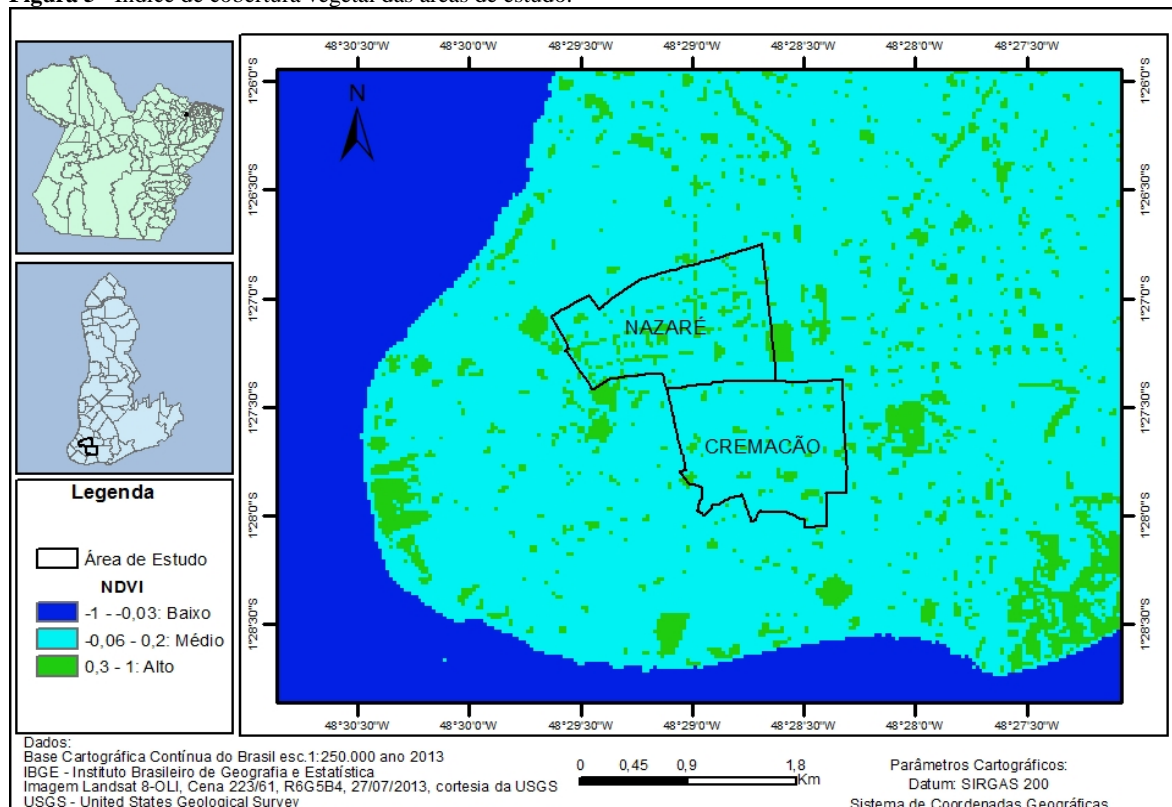
Tabela 01 – Sensação de conforto térmico do corpo, relacionado com o Índice de Temperatura efetiva (ITE), segundo a ASHRAE (1972).

ÍTE (°C) Faixa de conforto	
35,0°C – 40,0°C	Muito Desconfortável
28,0°C – 34,9° C	Desconfortável
26,0°C – 27,9°C	Ligeiramente Desconfortável
23,0°C – 25,9°C	Confortável
20,0°C – 22,9°C	Ligeiramente Confortável
15,0°C – 19,9°C	Ligeiramente Desconfortável
10,0°C – 14,9°C	Desconfortável

DESCRIÇÃO DOS PONTOS

Nos bairros de Nazaré e Cremação existem quantidades de vegetação diferentes, esta pode ser identificada com mais precisão observando o mapa de índice de cobertura vegetal das áreas de estudo. Nesta é possível identificar o contraste de vegetação entre os pontos de estudo e assim avaliar como a presença de vegetação é importante na vida urbana.

Figura 5– Índice de cobertura vegetal das áreas de estudo.



CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS

- O ponto P1 está localizado no Bairro da Cremação, zona sul da cidade, mais especificamente na Travessa 9 de Janeiro esquina com a Rua Caripunas. Nesse ponto, pode-se observar o déficit de cobertura vegetal que favorece o desconforto térmico, há bastante tráfego de veículos e o solo é impermeabilizado tanto nas ruas, com asfalto, quanto nas calçadas com concreto favorecendo o aumento da temperatura e diminuição da umidade.

Figura 6: Referente ao ponto P1



Fonte: Dados do projeto 2014

- O ponto P2 também está localizado no Bairro da Cremação, zona sul da cidade, mais especificamente na Travessa 14 de Março esquina com a Rua dos Pariquis, neste ponto verificou-se a precariedade de coberturas arbóreas e a presença de um canal na Travessa 14 de Março, as ruas são impermeabilizadas com asfalto e as calçadas com concreto e também há fluxo intenso de veículos.

Figura 7: Referente ao ponto P2



Fonte: Dados do projeto 2014

- O ponto P3 está situado no Bairro de Nazaré, zona central da cidade, mais especificamente na Avenida Gentil Bittencourt esquina com a Avenida Generalíssima Deodoro. Pode-se observar que em vista dos pontos anteriores tem-se uma maior cobertura vegetal, proporcionando um sombreamento nas avenidas que melhoram a condição térmica do ambiente, o solo desta também encontra-se impermeabilizado tanto nas ruas por asfalto como nas calçadas por concreto.

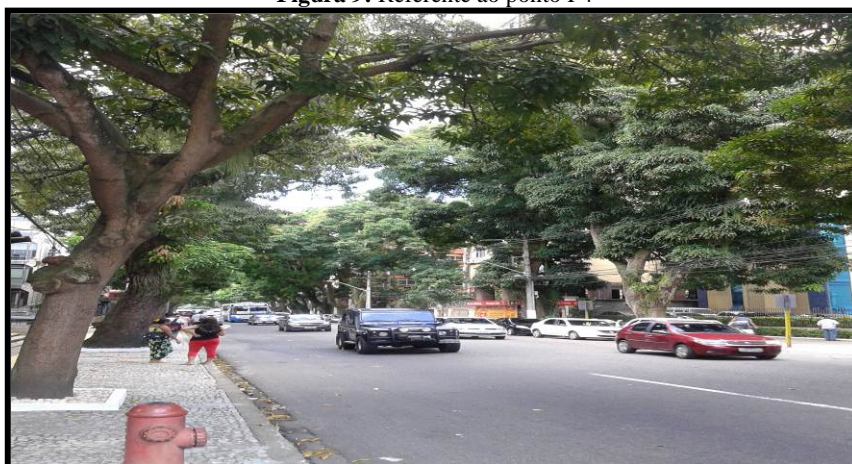
Figura 8: Referente ao ponto P3



Fonte: Dados do projeto 2014

- O ponto P4 é o mais arborizado, ele está situado no Bairro de Nazaré, zona central da cidade, na Avenida Nazaré esquina com a Travessa Quintino Bocaiúva. O solo também é totalmente impermeabilizado tanto nas ruas por asfalto quanto nas calçadas por concreto.

Figura 9: Referente ao ponto P4



Fonte: Dados do projeto 2014

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

ANÁLISE DO MÊS DE MAIO

❖ No ponto P1 teve-se um resultado de temperatura igual a 35°C, maior temperatura registrada, isso pode ser em decorrência ao menor índice de cobertura vegetal, que acarretou em um aumento na temperatura já que as ruas são impermeabilizadas contribuindo para a absorção do calor e esse é transmitido para o meio por irradiação. A umidade de 73% pode ter ocorrido em decorrência da localização do ponto que fica mais próximo a Bahia do Guajará e também pela temperatura que ajuda evaporação da Bahia, e também pela velocidade do vento de 1,27 m/s que foi a menor registrada, por consequência de haver uma maior quantidade de edifícios.

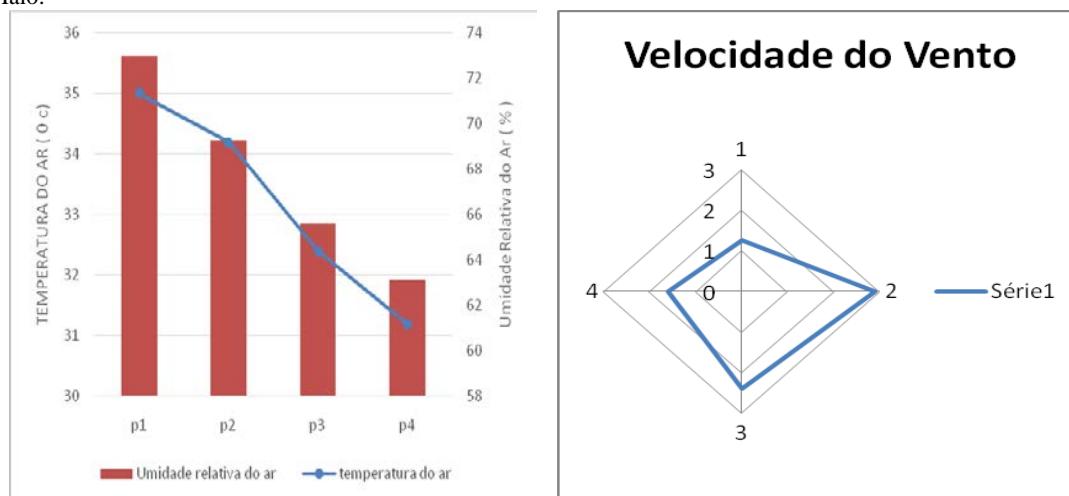
❖ No ponto P2 teve-se um resultado de temperatura igual a 34,2°C mais amena que no ponto P1 pela maior velocidade do vento que apresentou 2,91 m/s pois haviam mais áreas com menos edifícios que atrapalham a circulação dos ventos. A umidade foi de 69,3% talvez em decorrência da temperatura mais baixa e pela maior velocidade dos ventos.

❖ No ponto P3 obteve-se uma temperatura de 32,4°C devido ao maior índice de cobertura vegetal, o que ocasiona um maior sombreamento sobre as ruas, diminuindo a incidência de radiação sobre as superfícies das mesmas que são impermeabilizadas e por consequência aquecem mais. A umidade 65,6% decresceu de acordo com a temperatura, já que as duas são proporcionais. A velocidade do vento foi menor pelo maior índice de vegetação o que pode atrapalhar na circulação dos ventos.

❖ No ponto P4 há um maior índice de vegetação, o que não permite a incidência direta dos raios solares na superfície, por isso a temperatura é a mais baixa nesse ponto sendo está igual a 31,2°C. A umidade foi a menor entre os pontos, já que não houve uma temperatura muito elevada, desta forma não houve uma evaporação tão significativa, pois os raios solares atingem prioritariamente as copas das árvores. A velocidade do vento foi em torno de 1,60 m/s, por consequência de grande quantidade de árvores e edifícios neste ponto que bloqueiam a circulação do vento.

Em geral de acordo com os resultados obtidos as temperaturas encontradas na Cidade de Belém ficam em média no P1 muito desconfortável, no P2, P3, P4 desconfortável. Chegou-se a este resultado de acordo com a Tabela 1, que dispõem sobre a sensação térmica do corpo relacionado com o índice de temperatura efetiva.

Gráfico 1: Demonstra os resultados obtidos de temperatura, umidade e velocidade do vento nos pontos P1, P2, P3 e P4 em Maio.



RESULTADOS OBTIDOS COM A APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO NO MÊS DE MAIO.

NAZARÉ:

Neste bairro, os participantes da entrevista em sua maioria, 50%, afirmaram estar levemente com calor, isso pode ter ocorrido pelo nível de atividade exercida no momento, 45% das pessoas entrevistadas estavam em pé ou sentado, para 95% dessas pessoas essa sensação térmica é aceitável. Porém, 80% disseram que preferiam ter maior movimento do ar para que este viesse proporcionar um maior conforto térmico.

CREMAÇÃO:

Neste bairro, os participantes da entrevista em sua maioria, 60%, afirmaram estar com calor, isso pode ter ocorrido pelo nível de atividade exercida no momento, 65% das pessoas entrevistadas estavam em atividade moderada em pé, para 55% dessas pessoas essa sensação térmica é inaceitável. Neste momento, 90% disseram que preferiam ter maior movimento do ar para que este viesse proporcionar um maior conforto térmico.

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

ANÁLISE DO MÊS DE SETEMBRO

❖ P1 no horário de 8:00 horas, 10:00 horas, 12:00 horas, 14 horas e 16:00 horas.

No horário de 8:00 horas teve-se uma temperatura de 28,9 °C talvez em decorrência ao horário que geralmente ainda apresenta características amenas, e obtivemos uma umidade de 65% por consequência do horário, nas primeiras horas da manhã é quando a umidade está maior. A velocidade obtida foi de 1,24 m/s, essa velocidade pode ter sido em decorrência a diferença de pressão não ser tão acentuada pela manhã, logo, não há uma movimentação maior do ar.

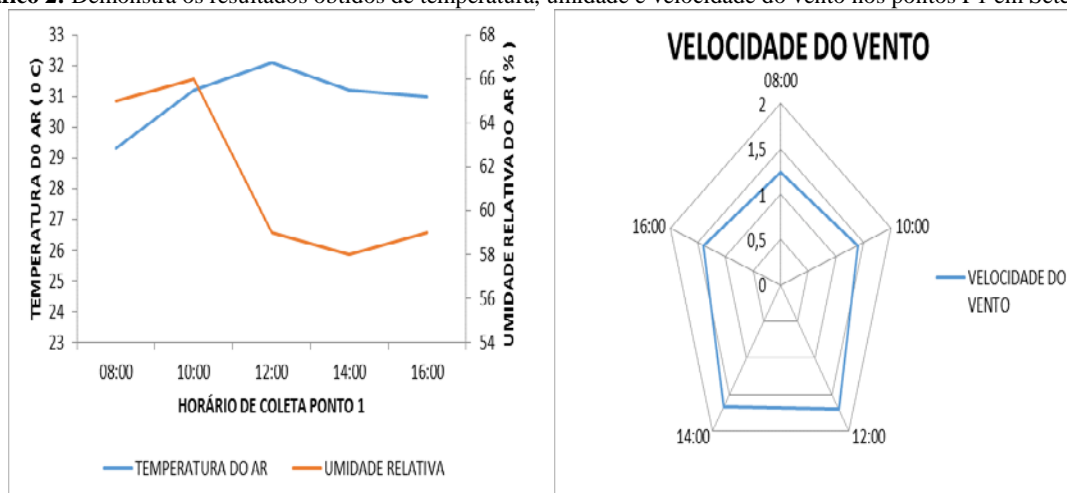
No horário de 10:00 horas obteve-se um valor de temperatura igual a 31,4 °C, houve um aumento de temperatura em decorrência ao aumento da quantidade de radiação solar absorvido pelo meio, por consequência houve um aumento da umidade de 66%, pois houve um aumento da evaporação das superfícies. A medida do vento foi 1,40 m/s, em decorrência a diferença de pressão.

No horário de 12:00 horas foi onde obtivemos uma maior temperatura, está igual a 32,9°C, isso por consequência do ápice da radiação solar, onde obtivemos a umidade menor de 55%, pois, quanto maior a temperatura, menor a umidade por causa da evaporação. E teve-se a maior velocidade do vento de 1,7 m/s em decorrência a maior diferença de pressão atmosférica ter sido mais acentuada.

No horário de 14:00 horas, obteve-se uma temperatura de 32,4°C e consequentemente houve um aumento na umidade de 59% e a velocidade do vento diminuiu, ficou em torno de 1,67 m/s.

No horário de 16:00 horas teve-se uma diminuição da temperatura 32,1 °C, pois a quantidade de radiação foi diminuindo por causa da hora, logo, a umidade se manteve, ficando em torno de 59% e a velocidade do vento foi diminuindo, ficando por volta de 1,40 m/s.

Gráfico 2: Demonstra os resultados obtidos de temperatura, umidade e velocidade do vento nos pontos P1 em Setembro.



❖ Ponto P2 nos horários de 8:00 horas, 10:00 horas, 12:00 horas, 14:00 horas e 16:00 horas:

No ponto de coleta P2, a temperatura no horário de 8:00 horas foi de 29,3°C, esta temperatura, maior que a do ponto P1, pode ser em decorrência da maior incidência direta de radiação no solo, pois nesta área a quantidade de vegetação é menor quantidade que no ponto P1. A umidade foi de 66%, este valor pode diminuir no decorrer do dia em função do aumento da quantidade de radiação que a Terra recebe e aumentar a noite por causa da ausência de radiação. A velocidade foi de 0,96 m/s, talvez pela diferença de pressão atmosférica.

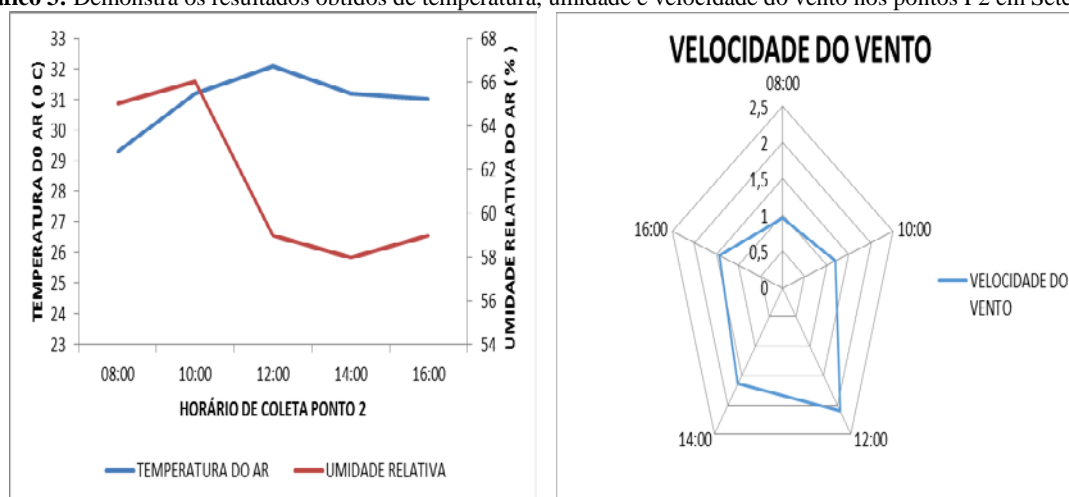
No horário de 10:00 horas no ponto P2, obteve-se uma temperatura de 31,2°C, com uma umidade de 65% em decorrência ao horário que tende a elevar a temperatura e consequentemente a diminuição da umidade. A velocidade do vento foi de 1,19 m/s, talvez pela diferença de pressão atmosférica.

No ponto de coleta P2, a temperatura no horário de 12:00 horas foi de 32,1°C, esta temperatura, foi a maior registrada nesse ponto, pode ser em decorrência da maior incidência direta de radiação no solo que aumenta a temperatura, pois nesta área a quantidade de vegetação é menor quantidade que no ponto P3 e P4. A umidade foi de 59%, este valor diminuiu em decorrência da quantidade de calor recebida. A velocidade foi de 2,10 m/s, também a maior registrada nesse ponto, em decorrência ao aumento de temperatura que provoca a troca de energia, o ar quente tende a subir e o ar frio desce, logo há movimentação atmosférica causando uma maior velocidade do vento.

No horário de 14:00, não houveram mudanças significativas, a temperatura foi de 31,2 °C a umidade registrada foi de 58% e a velocidade do vento foi de 1,64 m/s.

No horário de 16:00, a temperatura decresceu ficando entorno de 31 °C, devido ao horário que começa a receber menos radiação, a umidade foi de 59% devido a diminuição da temperatura e a velocidade do vento foi de 1,43 m/s.

Gráfico 3: Demonstra os resultados obtidos de temperatura, umidade e velocidade do vento nos pontos P2 em Setembro.



❖ Ponto P3 nos horários de 8:00 horas, 10:00 horas, 12:00horas, 14:00 horas e 16:00 horas:

No ponto de coleta P3, a temperatura no horário de 8:00 horas foi de 27,9°C, esta temperatura foi a menor registrada neste ponto, em decorrência de uma quantidade de vegetação presente que dificulta o recebimento direto da radiação no solo. A umidade foi de 62%, este valor foi gerado pelas características do local, que ajuda a manter uma temperatura mais agradável. A velocidade do vento neste ponto foi 2,61 m/s devido a quantidade de vegetação que não chega a ser tão grande comparada ao ponto 4, mas que também dificulta a circulação do ar.

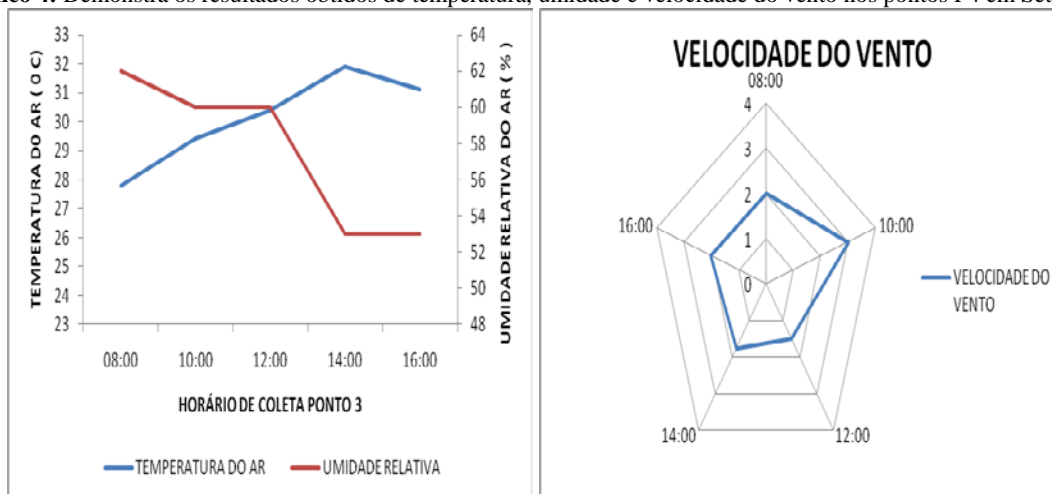
No horário de 10:00, a temperatura foi de 31,9 °C esse valor tende a aumentar em virtude do horário, a umidade foi de 60%, menor em relação ao horário de 8:00, isso ocorreu pelo início da formação de chuva que ocasionou mudanças no valor da umidade e a velocidade do vento foi de 3,01 m/s isso ocorreu pela área possui mais espaço para a circulação do vento se comparada ao ponto P4.

No horário de 12:00, a temperatura foi de 32,7 °C devido a precipitação que ocorreu, a umidade registrada foi de 61% a velocidade do vento foi a menor 0,97 m/s, em decorrência da diferença de pressão atmosférica não ser muito elevada.

No horário de 14:00, a temperatura foi de 32,3 °C a umidade foi 55% e a velocidade do vento 1,76 m/s.

No horário de 16:00, a temperatura foi de 30,8 °C essa diminuição foi devido ao período da coleta, quando o horário ajuda na sensação térmica mais agradável. A umidade foi de 51% apresentou mudança em relação ao horário anterior e a velocidade do vento foi de 2,03 m/s.

Gráfico 4: Demonstra os resultados obtidos de temperatura, umidade e velocidade do vento nos pontos P4 em Setembro.



❖ Ponto P4 nos horários de 8:00 horas, 10:00 horas, 12:00horas, 14:00 horas e 16:00 horas:

No ponto de coleta P4, a temperatura no horário de 8:00 horas foi de 27,8°C, esta temperatura foi a menor registrada neste ponto, em decorrência da maior quantidade de vegetação presente que dificulta o recebimento direto da radiação no solo. A umidade foi de 62%, este valor foi gerado pelas características do local, que ajuda a manter uma temperatura mais agradável. A velocidade do vento neste ponto foi 1,02 m/s devido a grande quantidade de vegetação que o local apresenta, que dificulta a circulação do ar.

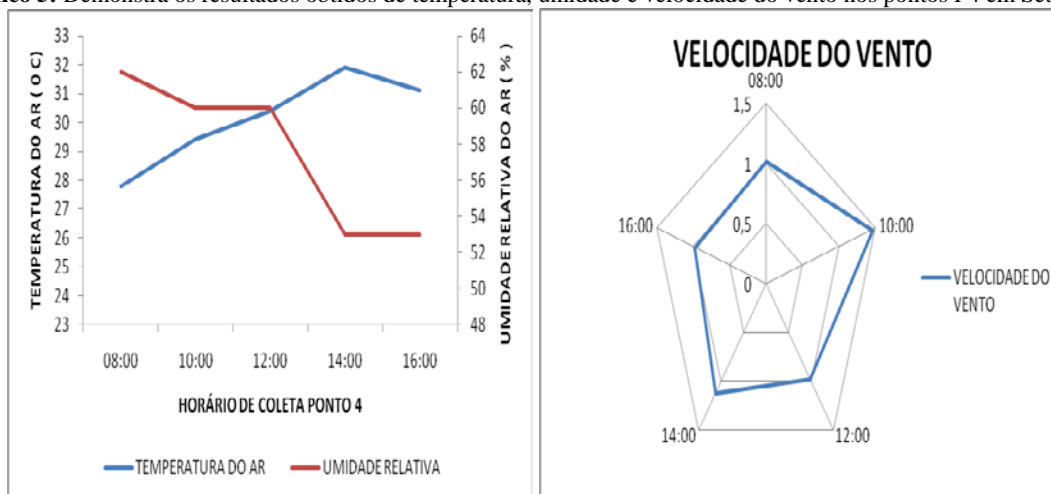
No horário de 10:00, a temperatura foi de 29,4 °C esse valor tende a aumentar em virtude do horário, a umidade foi de 60%, menor em relação ao horário de 8:00, isso ocorreu pelo início da formação de chuva que ocasionou mudanças no valor da umidade e a velocidade do vento foi de 1,46 m/s.

No horário de 12:00, a temperatura foi de 30,4 °C devido a precipitação que ocorreu e posteriormente ocasionou um aumento da umidade, que foi registrada em 61% a velocidade do vento foi a menor 0,97 m/s, em decorrência da diferença de pressão atmosférica não ser muito elevada.

No horário de 14:00, a temperatura foi de 31,9 °C esse aumento foi devido a precipitação que ocorreu anteriormente, causando o aprisionamento do ar atmosférico, a umidade foi de 53% e a velocidade do vento 1,12 m/s.

No horário de 16:00, a temperatura foi de 31,1 °C essa diminuição foi devido ao período da coleta, quando o horário ajuda na sensação térmica mais agradável. A umidade não apresentou mudança em relação ao horário anterior e a velocidade do vento foi de 0,98 m/s.

Gráfico 5: Demonstra os resultados obtidos de temperatura, umidade e velocidade do vento nos pontos P4 em Setembro.



CONCLUSÕES

Com base nos dados coletados in loco e com a ajuda de imagens de satélites, foi possível avaliar a quantidade de vegetação nos bairros distintos e obter a indicação de que a arborização possui papel significativo na melhoria do conforto térmico trazendo assim mais qualidade de vida da população urbana.

Como as árvores têm papel significativo na melhoria dos ambientes urbanos, pode-se constatar que estas são de extrema importância no desenho urbano, pois esta absorve o calor do meio e a transforma. Já as superfícies construídas absorvem este calor e o transfere para o meio aumentando a temperatura do ambiente.

Os resultados encontrados indicaram que a diminuição da cobertura vegetal traz consigo o desconforto térmico. Portanto, áreas sombreadas e com presença de espaços permeáveis tendem a ser mais frescas que áreas onde a concentração de edificações e pavimentação é intensa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASHRAD. Handbook of fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and conditioning Engineers, Inc., New York, 1972, 68p.
2. AMORIM, Margarete C. da C. T. Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP. In: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (org). Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média. Presidente Prudente: [s. n.], 2001 p. 37-52
3. BARTHOLOMEI, C. L. B. Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído. Tese (Doutorado em Saneamento e Ambiente) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 186 p., Campinas, 2003.
4. BRASIL, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Normais Climatológicas do Brasil 1961- 1990, 2009, p.253
5. CASTRO, L. L. F. L. Estudo de parâmetros de conforto térmico em áreas verdes inseridas no ambiente urbano. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Ambiente) Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 125p.Campinas,1999.
6. IBGE. (2013). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades.
7. FANGER, P. O. (1972). Thermal Comfort. McGraw-Hill, New York, 245p.
8. GONÇALVES, A. et al. Influência da vegetação no conforto térmico urbano: estudo do caso na cidade de Maringá-Paraná. 3º Simpósio de Engenharia Urbana p. 11. Novembro de 2012.
9. LIMA, Valéria e AMORIM, M. C. C. T. – A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Revista Formação, nº 13, ano de 2006.
10. MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 131p.
11. OKE, T. R. (1987). Boundary layer climates. 2nd Ed. 460p.

12. PEIXOTO, M. C.; LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F. Conforto térmico em cidades: efeito da arborização no controle da radiação solar. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC 95, 1995, Rio de Janeiro. RJ.
13. SILVA JÚNIOR, J. A.; Costa, A. C. L.; Pezzuti, J. C. B.; Costa, R. F.; Carvalho, S. P.; Sousa, A. J. S. (2011). Estudo do Conforto Térmico e o Fenômeno da Ilha de Calor na Cidade de Belém-PA durante o ano de 2010. IV Simpósio Internacional de Climatologia, João Pessoa.