

## COMPORTAMENTO DE ALGUNS ELEMENTOS CLIMÁTICOS EM RELAÇÃO À COBERTURA DO SOLO NUMA ÁREA URBANA NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA - PA

Margarete Marizi Oliveira Mardock (\*), Bianca Barreto Monteiro, Andrea de Souza Fagundes, Aline Mamede De Moraes, Mauricio Castro Da Costa

\*Instituto de Estudos Superiores da Amazônia

### RESUMO

O clima do planeta e das cidades vem demonstrando alterações, uma das justificativas para essas alterações é atribuída às mudanças na superfície, provocadas pelo processo de urbanização. A vegetação existente numa determinada área urbana influencia nos efeitos do clima sobre seus arredores. Desta forma, este trabalho possui como objetivo a avaliação das variações diárias de umidade relativa do ar, temperatura do solo e do ar e velocidade dos ventos em ambientes com presença e ausência de vegetação no município de Ananindeua, região metropolitana de Belém - PA. O trabalho foi realizado no Bosque Marajoara, localizado no conjunto Julia Seffer em Ananindeua PA e no Residencial Jardim Amazônia II, localizado no bairro das Águas Brancas, em Ananindeua PA. Para a coleta de dados utilizou-se instrumentos como, psicômetro utilizado para medir a umidade relativa do ar, geotermômetros usados para medir a temperatura do solo, e um anemômetro digital para medir a velocidade do vento. As medições foram feitas a olho nu em um intervalo de 1h entre as leituras, que teve início às 8h e término às 18h em ambas as localidades. Os dados foram tratados no software Microsoft Excel 2007 para a confecção de tabelas e gráficos representativos das variações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Elementos, climáticos, alteração.

### INTRODUÇÃO

O clima do planeta e das cidades vem demonstrando alterações, uma das justificativas para essas alterações é atribuída às mudanças na superfície, provocadas pelo processo de urbanização (Santos, 2009). A vegetação existente numa determinada área urbana contribui de forma significativa para o estabelecimento de um microclima e possui a capacidade de influenciar os efeitos do clima sobre seus arredores.

A estreita relação entre clima e vegetação evidencia-se pela coincidência entre zonas climáticas e biomas. A variação do clima no espaço geográfico e no tempo é determinada em grande medida pela variação da intensidade da radiação solar. A radiação solar afeta o balanço de radiação das superfícies, que por sua vez influencia as condições de temperatura, movimentação do ar e disponibilidade hídrica para as plantas (Pilla, 1995).

Ambiente com cobertura vegetal influencia muito, pois as plantas fazem a evapotranspiração tornando a umidade maior, temperatura menor devido a presença da vegetação com isso também os ventos são mais intensos, contudo em ambientes sem cobertura vegetal a umidade é menor devido aos raios solares que atingem diretamente o solo tornando mais seco com isso a precipitação diminui devido a baixa umidade e alta temperatura no solo e no ar o que também diminui os ventos devido a alta temperatura que deixa o ar pesado (Carvalho, 2006).

Segundo Abreu (2004), Belém possui clima quente e úmido, com temperatura média de 26° C, umidade relativa do ar variando entre 80 a 90% e precipitação média anual de 2783,8 variando entre 2054,7 a 3753,9 mm. Caracterizada por dois períodos distintos de quantidade de precipitação, o chuvoso que se estende de Dezembro a Maio e o menos chuvoso de Junho a Novembro.

A região estudada para análise das condições climáticas pertence à Região Metropolitana de Belém, no conjunto do Júlia Seffer, localizado no bairro de Águas Lindas na cidade de Ananindeua PA, situado a 15km da capital Belém. Desta forma, este trabalho possui como objetivo a avaliação das variações diárias de umidade, temperatura e velocidade dos ventos em ambientes com presença e ausência de vegetação.

### OBJETIVO

Avaliação das variações diárias de umidade em áreas com vegetação de grande e médio porte, temperatura do solo e do ar e velocidade dos ventos em ambientes com presença e ausência de vegetação no município de Ananindeua, região metropolitana de Belém - PA.

## METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Município de Ananindeua, a qual faz parte da região Metropolitana de Belém no estado do Pará. Foram utilizadas duas áreas, uma realizada no Bosque Marajoara, localizado no conjunto Residencial Julia Seffer e a outra área realizada no Condomínio Jardim Amazônia II, no bairro das Águas Brancas, correspondente a área sem arborização. As áreas distam uma da outra cerca de 1,5 km e aproximada de 15km capital Belém do Pará, de acordo com a imagem 01.



**Figura 1: Localização das áreas de estudo (A) Bosque Marajoara e (B) Residencial Jardim Amazônia II Fonte: (Google earth, 2013).**

Para a coleta de dados, foi utilizada instrumentação adequada, onde se utilizou o psicrômetro para as medidas de umidade relativa por método indireto compondo-se de dois termômetros idênticos, um denominado de termômetro bulbo seco, e o outro com o bulbo envolvido em cadarço de algodão embebido em água, denominado termômetro de bulbo úmido e temperatura do ar. Para as medidas de temperatura do solo foram utilizadas geotermômetros em duas profundidades: uma a 5cm, correspondente a temperatura da superfície do solo e outra a 10cm, correspondendo a temperatura mais profunda. Para a velocidade do vento, utilizou-se um anemômetro digital. Para a leitura do psicrômetro foi utilizado uma proteção com características de isolamento térmico em um instrumento e outro em contato direto com o meio para ambos os ambientes estudados.

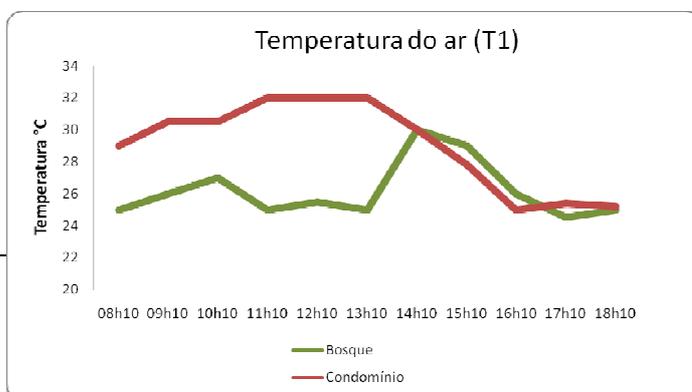
As medições foram feitas á olho nu com duas pessoas por aparelho com um intervalo de 1h entre as leituras, que teve início às 8h e 10min e término as 18h e 10min no dia 03 de novembro de 2013 em ambos as localidades.

Para o tratamento dos dados utilizou-se o software Microsoft excel 2007 para a confecção de tabelas e gráficos representativos das variações.

## RESULTADOS

A figura 2 mostra a variação diária da temperatura nos ambientes descritos. Neste primeiro momento, os termômetros utilizados foram colocados em contato direto com o meio, sendo denominados de T1, ou seja, sem um isolamento térmico. observou-se que na área de Bosque as temperaturas apresentaram-se elevadas que as áreas do residencial sem arborização, até as 14h aproximadamente, o que é explicado devido a arborização existente na área de bosque, onde a radiação solar não inside diretamente no solo, desta forma as folhas agem como filtro, impedindo um maior aquecimento do ar. Diferentemente a área do conjunto residencial, onde a radiação solar é direta e com isso aquece muito mais o ar.

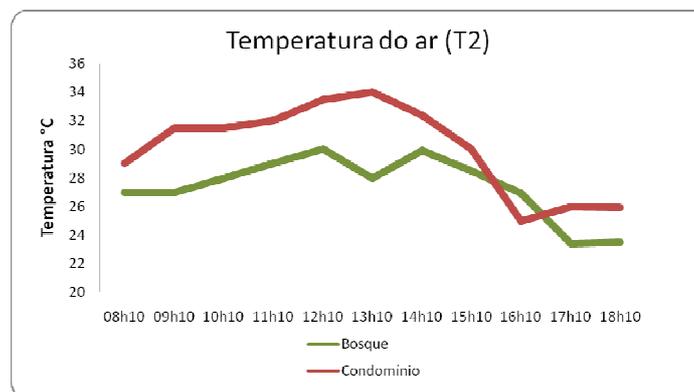
Após o período das 14h10, houve um elevação na temperatura do Bosque, passando de 25 °C para 30 °C este aumento se deu pois ocorreu um forte precipitação pluviométrica no meio, fazendo com que a temperatura se elevasse devido a maior umidade como uma estufa no processo foi inverso, temperatura reduziu 27,8 °C.



relativa do ar, agindo agora ambiente. Já no residencial o por haver a precipitação, a drasticamente, de 32 °C para

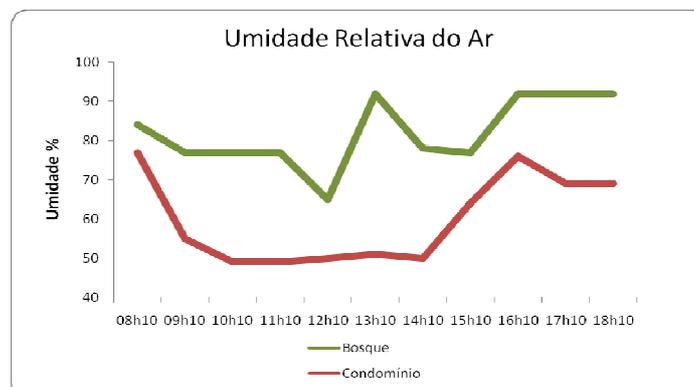
**Figura 2: Variação da temperatura diária – Ar seco sem isolante térmico**

Quando comparamos a variação de temperatura dos dois ambientes utilizando o termômetro com isolante térmico (Figura 02), nota-se que há uma elevação nas temperaturas de ambos os ambientes analisados, isso se dá pelo fato de termos um ambiente mais uniforme, sofrendo menos influência dos elementos climáticos, como a chuva, vento e umidade relativa que servem como reguladores térmicos de um micro clima que mascaram a realidade do micro clima.



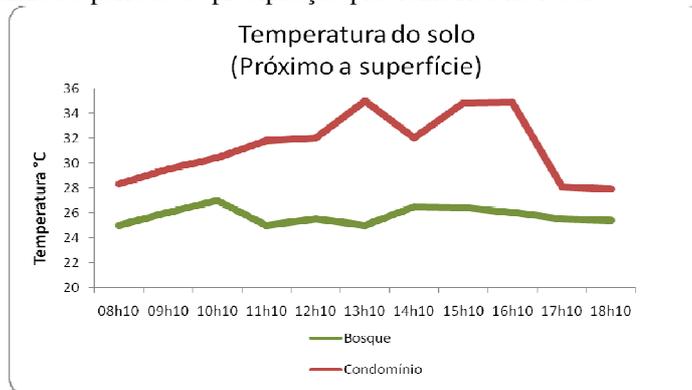
**Figura 3: Variação da temperatura diária – Ar seco com isolante térmico.**

A figura 4 mostra a variação diária de umidade relativa do ar nos dois ambientes estudados. Observou-se que os maiores valores de umidade relativa do ar foram verificados na área de bosque durante todo o dia, além dessa área apresentar maiores variação durante o período observado. Esse comportamento pode ser justificado devido a área de bosque apresentar uma proteção natural contra a atuação da radiação direta no solo, além de uma contribuição significativa de acréscimo de vapor d'água na atmosfera pelo processo de evapotranspiração. A área do condomínio apresentou menores valores de umidade relativa do ar e pouca variação desse parâmetro no decorrer dos horários observados, sendo justificado pela ausência de cobertura vegetal do solo que favorece um maior gradiente de pressão entre a área estudada e sua periferia, favorecendo o processo de renovação e controle de umidade da área, através do vento.



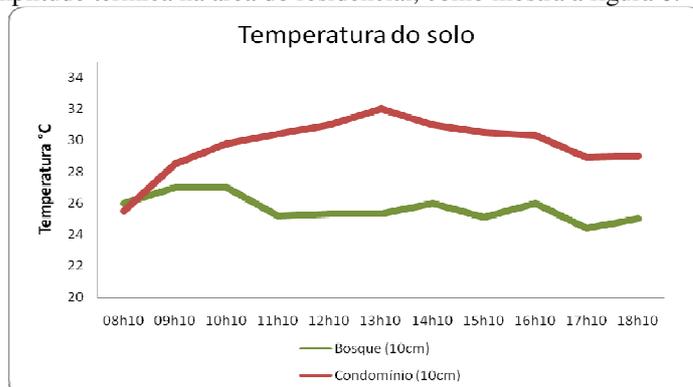
**Figura 4: Umidade relativa do ar no bosque/condomínio residencial.**

Com relação à temperatura do solo próxima à superfície (figura 04), pode-se observar que na área do bosque houve pouca variação da temperatura do solo, com média de e uma média de aproximadamente 26°C, este fato sendo justificado pela presença da cobertura vegetal que impede a radiação direta ao solo, em contra partida, a área do condomínio apresentou variações significativas de temperatura tendo máxima de 34,9 °C e mínima de 27,9 °C após as 16h período este que finalizou o período de precipitação pluviométrica no local.



**Figura 5: Temperatura do solo próximo à superfície.**

A temperatura do solo a uma profundidade de 10cm demonstra um comportamento diferente quando comparado a temperatura da superfície. Esta afirmação é evidenciada no momento inicial a coleta dos dados, onde se observa que inicialmente as temperaturas são aproximadas, e apenas com o passar das horas houve uma diferenciação. Nesta Profundidade a temperatura apresentou valores menores na área de bosque com pequenas variações, contudo notou-se uma maior amplitude térmica na área do residencial, como mostra a figura 6.



**Figura 6: Temperatura do solo a uma profundidade de 10 cm.**

A velocidade do vento apresentou menores valores na área de bosque, uma vez que as árvores contidas nesse ambiente servem como quebra vento natural, além de promover um controle no aquecimento do ar circundante da área. Em contra partida, a área do residencial apresentou valores de velocidade do vento superior a outra área devido a um maior aquecimento do ar circundante, favorecendo a formação de gradientes de pressão de deslocamento de porções de ar na sua proximidade. O maior valor foi observado as 15h, o que coincidiu com a formação de chuva convectiva observada em ambos os locais de estudo.

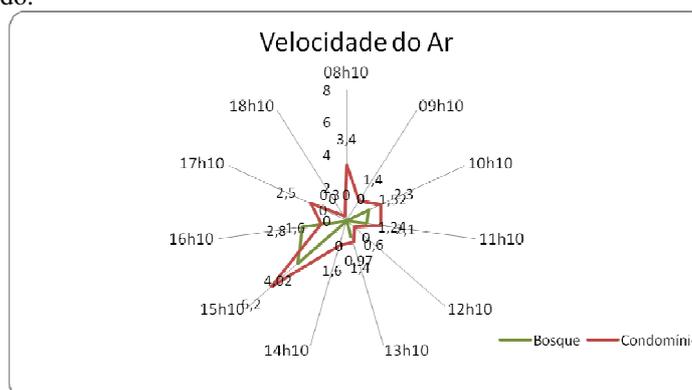


Figura 7: Comparação da Velocidade do ar em um bosque/condomínio.

## CONCLUSÕES

As análises demonstraram que ambientes cercados de vegetação são mais úmidos, sua temperatura do ar e do solo são bem menores do que em uma área sem vegetação, já os ventos são menos intensos em áreas com vegetação devido ao ar frio ser mais pesado, porém em área sem vegetação a intensidade dos ventos é bem maior devido o ar ser quente e bem mais leve.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABREU, S.F. COSTA, J.P R.;ROLIM, P.A.M. 2004. Comportamento da TSM e anomalia da precipitação durante os eventos do El Niño 82/83 e 97/98, no regime de precipitação das cidades de Belém, Santarém e Manaus. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Fortaleza. Disponível em <[http://www.cbmet2010.com/anais/artigos/45\\_86466.pdf](http://www.cbmet2010.com/anais/artigos/45_86466.pdf)>. Acessado em 19 de novembro de 2013.
2. PILLAR, V.D. 1995. Clima e vegetação. UFRGS, Departamento de Botânica. Disponível em <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acessado em 19 de novembro de 2013.
3. CARVALHO, L.G. 2006. Evapotranspiração. UFL, Departamento de Engenharia. Disponível em: <<http://www.deg.ufla.br/site/adm/upload/file/Agrometeorologia/3%20-%20O%20VAPOR%20DAGUA%20NA%20ATMOSFERA%20-%20PSICROMETRIA.pdf>>. Acessado em 19 de novembro de 2013.
4. SANTOS, N.M. 2009. Análise da influência da cobertura do solo sobre os valores das variáveis físicas da atmosfera em diferentes localidades no estado do rio de janeiro. UFRJ, Instituto de Florestas. Disponível em: <<http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2009I/Neidian e.pdf>>. Acessado em 19 de novembro de 2013.
5. SENTELHAS, P. C. 2009. Classificação Climática. USP, ESAL. Disponível em <<http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce306/Aula1.pdf>>. Acessado em 19 de novembro de 2013.