

## **XII-009 – ESTUDO DA VARIAÇÃO DO VENTO E TEMPERATURA EM UMA ÁREA LOCALIZADA EM SANTA ISABEL - PA**

**Mayara Cristina Silva Farias<sup>(1)</sup>**

Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Renan Pascoal Maia<sup>(2)</sup>**

Graduando do Curso de Engenharia Ambiental Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Valéria Menezes de Souza<sup>(3)</sup>**

Graduando do Curso de Engenharia Ambiental Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

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

### **RESUMO**

O seguinte trabalho apresenta dados referente a umidade relativa do ar, temperatura e a variação da velocidade dos ventos na fazenda Olho D'água no município de Santa Isabel - PA, na qual esclarece a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação) e como este fato pode influenciar na velocidade dos ventos e temperatura no local. No estudo se utilizou psicrômetros e anemômetros instalados em determinados pontos na fazenda no período de tempo de 36 horas, com início no dia 26 e término dia 28 de setembro de 2014. Vale ressaltar que foi usado métodos específicos de coleta onde se realizou a leitura nos aparelhos de hora em hora para uma maior precisão nos resultados.

Na área onde foi realizada a coleta de dados, o solo estava coberto por gramas e há a presença de algumas árvores na redondeza, não deixando de relatar a existência de um rio dentro da localidade, o qual interfere diretamente nos dados obtidos, pois o ar, assim como qualquer outra substância, possui um limite até o qual ele absorve a água (ponto de saturação). A análise do comportamento do vento é muito importante, pois fomenta dados e serve como apoio para diversas áreas como climatologia, hidrologia e meio ambiente. Portanto, esses parâmetros são de extrema importância para uma sensação térmica agradável, com isso será possível avaliar o conforto térmico desse local demonstrando, através de análise de gráficos e imagens, esse estudo. De tal maneira o presente artigo tem o intuito de avaliar como estes parâmetros climáticos se comportam em um ambiente natural, e como estão interligados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conforto Térmico, Vento, Temperatura.

### **INTRODUÇÃO**

Os elementos climáticos de temperatura, velocidade do vento e umidade do ar estão intimamente interligadas, pois a temperatura do ar age de forma direta na quantidade de umidade presente na atmosfera, logo, quanto mais quente estiver o local, mais evaporação isso acarretará. Já a velocidade dos ventos acontece quando há uma movimentação da Terra, diferença na pressão atmosférica, quantidade de radiação solar, umidade do ar e evaporação.

Umidade do ar na forma de vapor d'água, um dos constituintes da atmosfera, tem característica ser viável em quantidade, de acordo com a disponibilidade de água no local e no meio. Sua concentração é bastante flexível, em espaço e em tempo, sendo maior próximo à superfície terrestre. A variabilidade do teor de vapor d'água na atmosfera é extremamente importante, tanto no aspecto físico, associado às suas características moleculares, quanto nos aspectos fisiológicos, decorrente de sua dependência pelos seres vivos (OMETTO, 1981).

Embora o vapor d'água represente somente 2% da massa total da atmosfera e 4% de seu volume, ele é componente atmosférico mais importante na determinação do tempo e do clima. A quantidade de vapor contido na atmosfera varia de lugar para lugar e no transcurso do tempo, em determinada localidade (AYOADE, 2012).

O vapor d'água é de grande significado por diversas razões, de modo que os meteorologistas e os climatólogos estão interessados em sua quantidade e sua distribuição no tempo e no espaço. A quantidade de vapor d'água num certo volume de ar é uma indicação da capacidade potencial da atmosfera produzir precipitação. Em segundo lugar, o vapor d'água pode absorver tanto a radiação solar quanto a terrestre e, assim, desempenha papel de regulador térmico no sistema Terra-atmosfera. Em particular, ele exerce um grande efeito sobre a temperatura do ar. Em terceiro lugar, o vapor d'água contém calor latente e essa energia é liberada quando o vapor se condensa. O calor latente contido no vapor d'água é importante fonte de energia para a circulação atmosférica e para o desenvolvimento de perturbações atmosféricas. Em quarto lugar, por conter o vapor d'água calor latente, sua quantidade e distribuição vertical na atmosfera indiretamente afeta a estabilidade (AYOADE,2012).

De acordo com os estudos de Salati (1983) apud Aguiar e Da Silva (2008) as áreas verdes abrandam as temperaturas e agem como agente absorvedor da energia solar recebida em virtude do albedo apresentado, evitando que parte desta energia retorne para a atmosfera, aumentando assim a temperatura próxima ao solo. Essas áreas também colaboram para a presença de uma alta umidade no ar, criação de sombras e atuam principalmente na renovação do ar atmosférico através da fotossíntese e, ainda na remoção de poluentes como material particulado (DANNI-OLIVEIRA, 2000).

De acordo com LINACKE e GEERTS (1997) devido a energia de movimento nas correntes de ar resulta das diferenças de temperatura e dos gradientes de pressão entre distintas regiões do planeta, que induzem os movimentos do ar a estabelecer o equilíbrio térmico.

Os ventos são causados por diferenças de pressão ao longo da superfície terrestre, devidas ao facto de, em primeiro lugar, a radiação solar recebida na Terra ser maior nas zonas equatoriais do que nas zonas polares e, em segundo lugar, ao movimento de rotação da Terra e variações sazonais de distribuição de energia solar incidente. Os ventos mais fortes, mais constantes e mais persistentes ocorrem em bandas situadas a cerca de 10 km da superfície da terra. Como não é possível colocar os aerogeradores nessas zonas, o espaço de interesse encontra-se limitado a algumas dezenas de metros na atmosfera. A estas alturas, o vento é diretamente afetado por forças de atrito (devido à fricção da massa de ar em movimento com a superfície terrestre) o que provoca uma diminuição na sua velocidade.

O vento, tanto próximo à superfície terrestre quanto em níveis mais elevados, tem influência direta no tempo e no clima, sendo uma das variáveis meteorológicas mais importantes e menos estudadas e com grande variação tanto no curso do dia, como de um dia para o outro (ROMERO,2000). Para a caracterização do vento são necessários dois dados: velocidade e direção, o que diferencia das outras grandezas escalares. (MARIN et al, 2008)

Em Santa Isabel O clima é megatérmico úmido, com temperatura elevada, estando a média mensal em torno de 25° C. Os meses de outubro, novembro e dezembro são os mais quentes, com máximas entre 32°C e 34°C e mínima entre 20°C e 22°C. É, também, caracterizado por inverno quente, com precipitações em torno de 2.350 mm/ano, concentradas de janeiro a junho, com maior escassez em setembro. A umidade relativa do ar está em torno de 85% (IDESP, 2011).

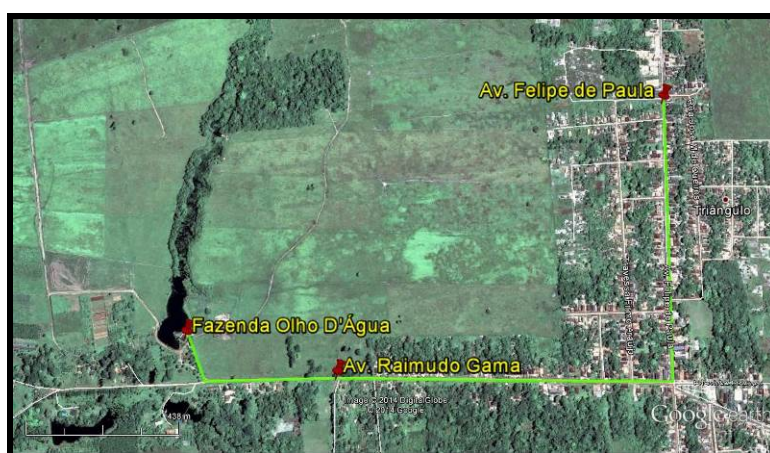
O presente trabalho tem por objetivo diagnosticar e caracterizar uma área particular chamada Fazenda Olho D'água, tendo como base os parâmetros velocidade do vento, temperatura e umidade, para assim determinar a variação dos mesmos e qual sua dinâmica, benefícios e malefícios com essa oscilação. A área de estudo está localizada nas proximidades da Av. Raimundo Gama e Felipe de Paula no município de Santa Isabel – PA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

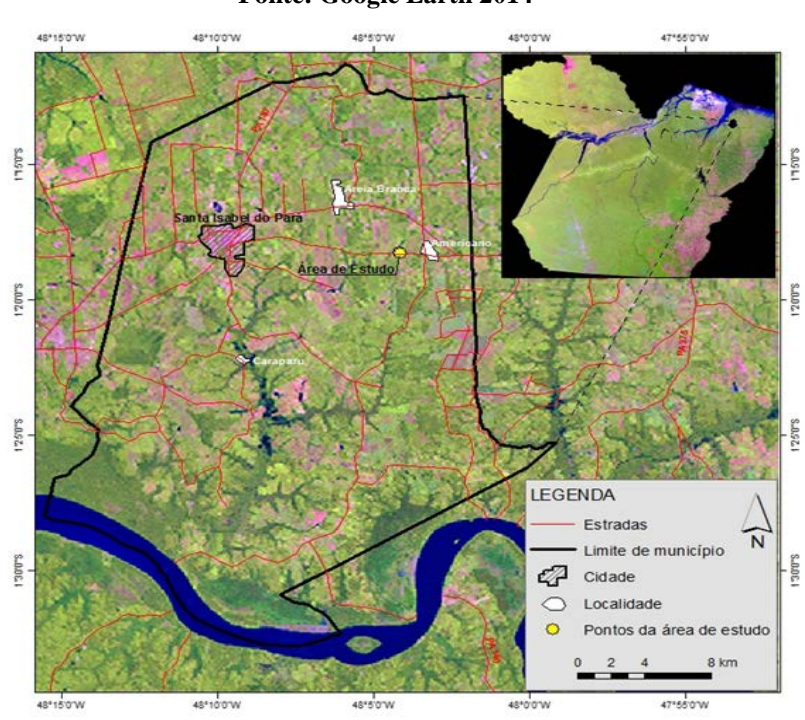
O Município de Santa Isabel do Pará pertence à Microrregião 008, está situado entre as coordenadas geográficas de 01° 11' 27" e 01° 32' 54" de latitude sul e 47° 59' 48" e 48° 15' 38" de longitude oeste de Greenwich, limitando-se, ao norte, com o Município de Santo Antônio do Tauá, ao sul com o Município de Inhangapi, a leste com o Municípios de Castanhal e a oeste com os Municípios de Benevides e Santa Bárbara. Abrange uma área de aproximadamente 720,90 km<sup>2</sup> e com uma população de 40.021 habitantes.

## ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado em uma área particular denominada Fazenda Olho D'Água, localizada as proximidades da Av. Raimundo Gama e Felipe de Paula (Figura 01), compreendida pelas coordenadas S 1° 18' 16.81" e W 48° 4' 10.10", as proximidades do presidio de americano, no município de Santa Isabel, do Estado do Pará.



**Figura 01: Localização da Área de Estudo**  
Fonte: Google Earth 2014



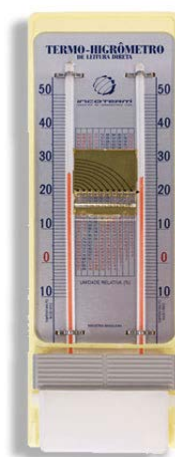
**Figura 02: Mapa de Santa Isabel com localização da área de estudo.**  
Fonte: Google Earth 2014



A coleta de dados ocorreu em período pré-estipulado de intervalos de uma hora, onde foi possível coletar dados de velocidade do vento através de um anemômetro manual modelo Anemo WP 4 AS (Figura 03), e para auxiliar na análise da qualidade do vento, coletou-se a temperatura através de um psicrômetro (Figura 04) que é um aparelho constituído por dois tipos, sendo que um é chamado de bulbo seco que tem por medição o ambiente natural e o outro é composto por bulbo úmido que nele é coberto por uma malha molhada (algodão), ambos com a finalidade de medir a quantidade vapor de água contida no ar, essa diferença de temperatura trará resultados da umidade.

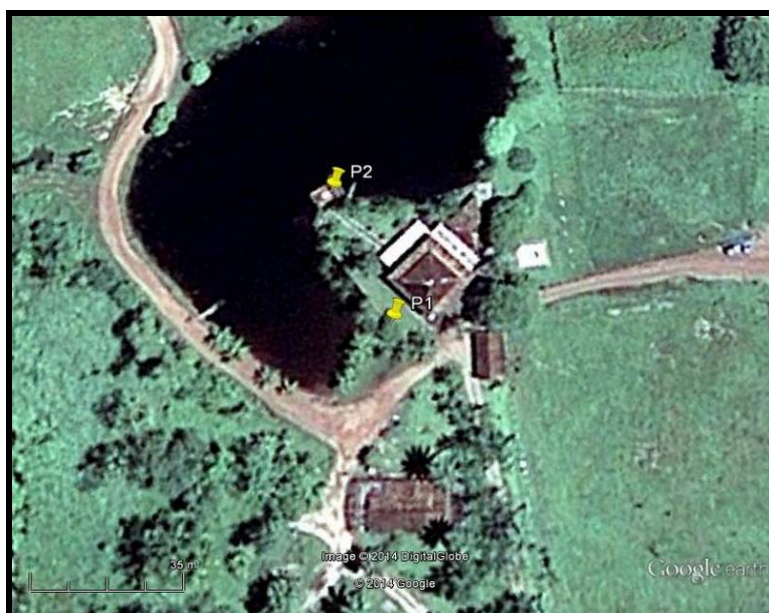


**Figura 03: Anemômetro WP 4 AS.**  
**Fonte: Dados do autor**



**Figura 04: Psicrômetro (termo - higrômetro)**  
**Fonte: Dados do Autor**

Em um primeiro momento foi escolhido a área para fixar os aparelhos, e foram decididos dois pontos (Figura 05) em seguida iniciou-se as medições as 18:00 no dia 26 de Setembro de 2014, as coletas ocorreram em um intervalo de uma hora onde as mesmas foram coletadas igualmente. Isso ocorreu em um prazo de 36 horas de coleta, onde foi possível ver a variação do vento de temperatura e umidade, para que posteriormente fosse possível analisar a velocidade do vento e compará-lo com a variação da temperatura e umidade.



**Figura 05: Localização dos Pontos**  
**Fonte: Google Earth 2014**

## DESCRIÇÃO DOS PONTOS

- **Ponto 1:** Apresenta uma área com presença de vegetação, uma sensação térmica mais amena, a proximidade com o corpo hídrico faz com que se tenha um equilíbrio entre vento e umidade.
- **Ponto 2:** Não apresenta vegetação, possui um alto teor de umidade por estar à beira de um corpo hídrico e a sensação térmica é um pouco desconfortável, pois a incidência de vento é quase imperceptível, fazendo com que ocorra um desconforto.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

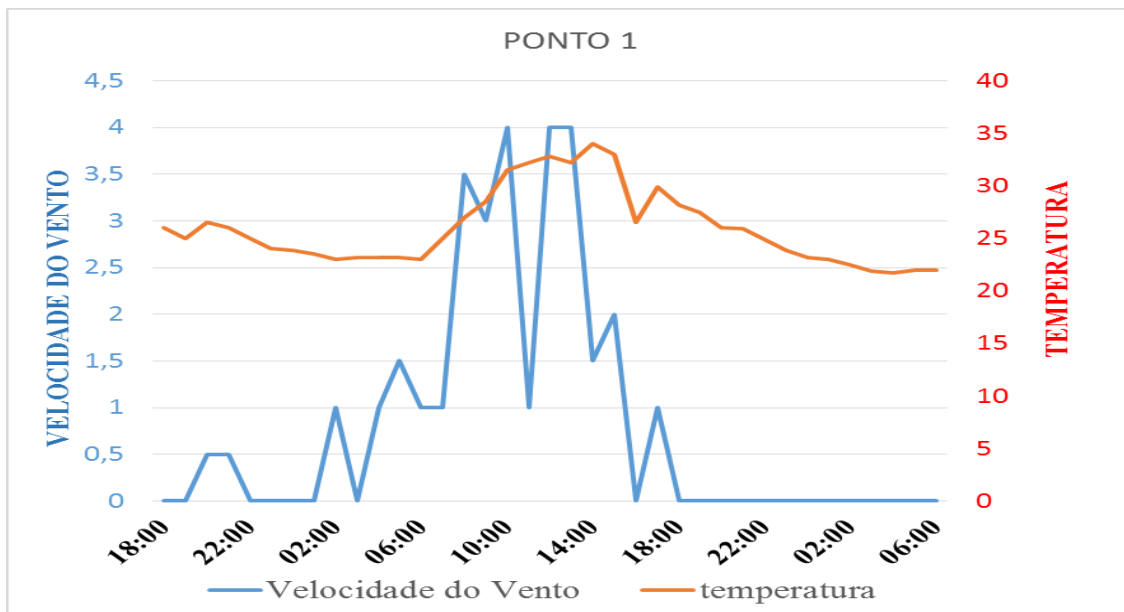
O ponto 1 (Figura 06 A) e o Ponto 2 (Figura 06 B) apresentam características próximas, pois ambos tiveram uma variação praticamente igual, no entanto, o fato de sua localização e quantidade arbórea proporciona uma variação independente. No ponto 1 tem presença de vegetação, o que provavelmente pode ter interferido no resultado devido estar recebendo uma quantidade maior de vento e sombra. No ponto 2 apesar de estar coberto teve momentos maiores de temperatura, o que provavelmente pode ser explicado pela presença de construção antes do ponto de coleta de dados.



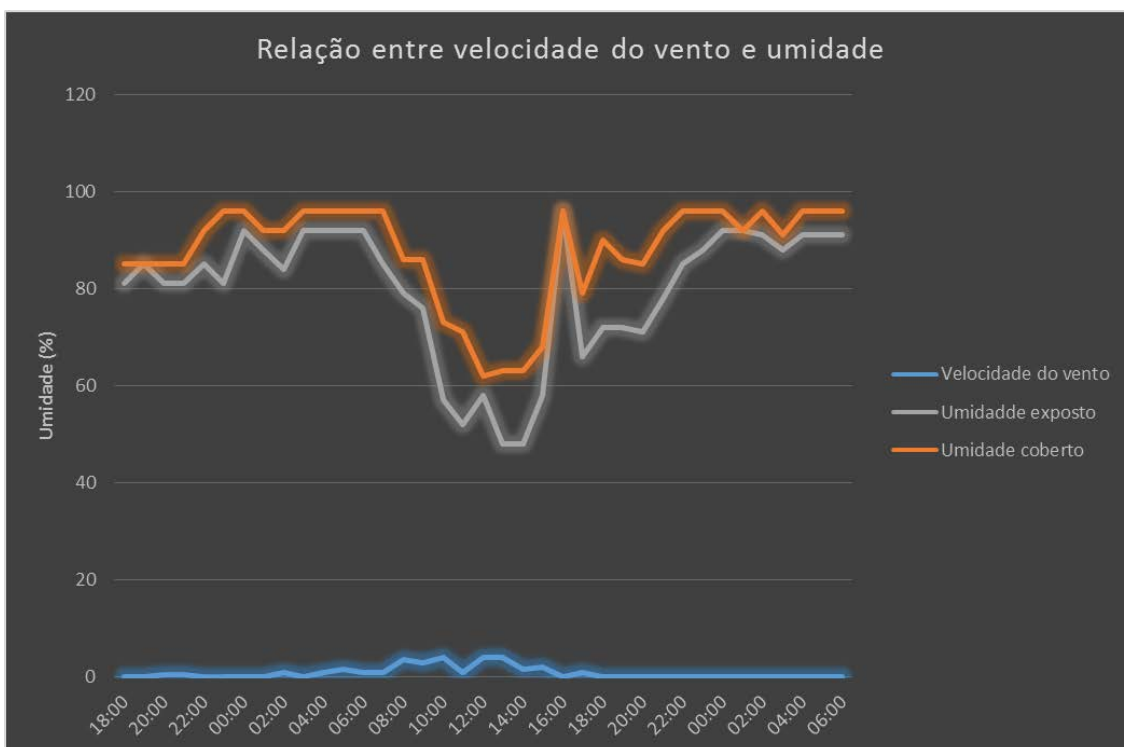
**Figura 06 A: Localização do Ponto 1**  
Fonte: Dados do Autor 2014



**Figura 06 B: Localização do Ponto 2**  
Fonte: Dados do Autor 2014



**Gráfico 01: Variação da temperatura em relação a velocidade do vento**  
Fonte: Dados do Autor 2014



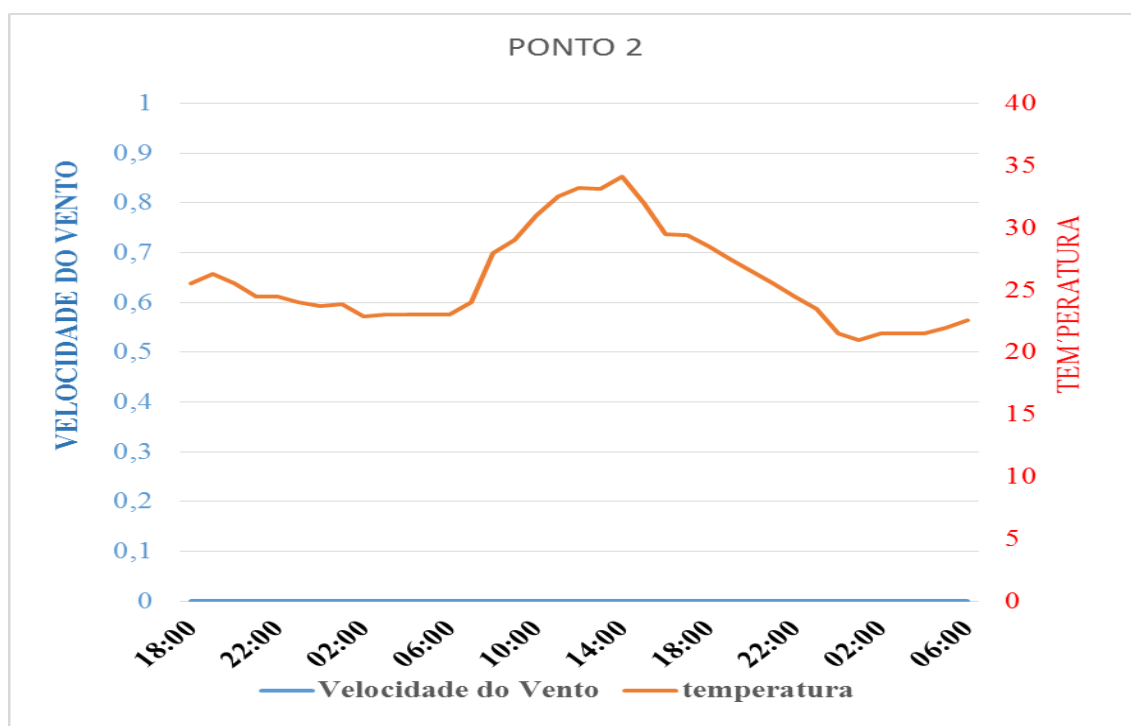
**Gráfico 2: Variação da umidade nos psicrômetros cobertos e expostos em relação à velocidade do vento no Ponto 1.**  
Fonte: Dados do Autor 2014

Os gráficos (Gráfico 1 e 2) do ponto 1 apresentaram velocidade do vento com alguns picos elevados, o que consequentemente afetou na quantidade de umidade, mas que não influenciou na temperatura que não variou em relação ao vento, entre o intervalo de 4:00 da manhã e 17:00 da tarde no dia 27/09. E essa mudança no tempo é possível visualizar no gráfico da temperatura do psicrômetro seco, pois a mesma apresentou uma média de 24,58 °C do início das coletas que foi dia 26/09 as 18:00 até 3:00 da madrugada do dia 27/09. A

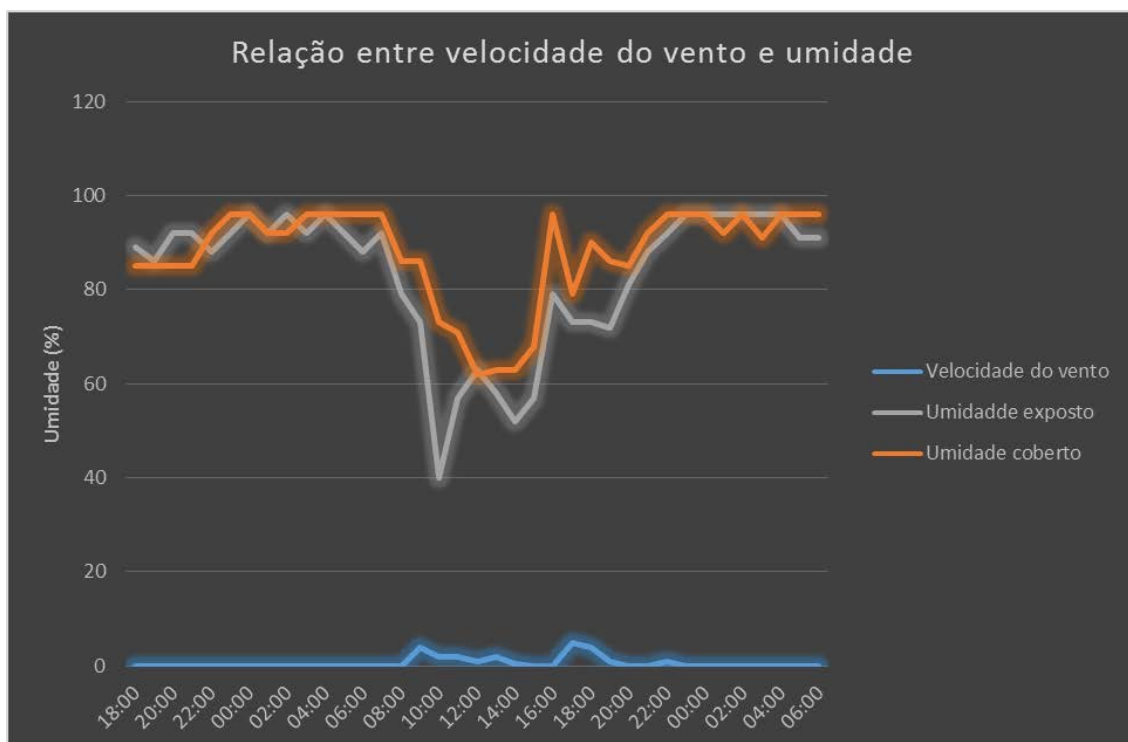
partir desse horário a temperatura começa a subir fazendo com que a umidade também aumente nos pontos e por consequência, a velocidade do vento também, como foi observado anteriormente com os picos mencionados.

No período de 8:00 da manhã do dia 27/09 a temperatura começa a se elevar, e por consequência a umidade aumenta tanto no psicrometro exposto quanto no coberto, pois um está diretamente interligado ao outro, ao lado a velocidade do vento também se eleva até o horário de 15:00 do dia 27/09. Esses valores foram os maiores registrados no período das 36 horas de coleta de dados

Outras características que podem ter contribuído para a alteração dos dados, pode ser a localização da área coleta como a figura 06 A pode demonstrar, pois está em uma área onde existe quantidade de vegetação maior, e um pouco afastado do rio que ali existe.



**Gráfico 3: Variação da velocidade do vento em relação à temperatura no ponto 2.**  
Fonte: dados do autor



**Gráfico 4: relação da umidade nos psicrometros exposto e coberto em relação à velocidade do vento.**

**Fonte: Dados do Autor 2014**

De acordo com os Gráficos 3 e 4, no Ponto 2 a velocidade do vento foi praticamente nula no final do dia 26 até as 8:00 horas do dia 27 onde teve variações até aproximadamente às 19:00 do mesmo dia, depois ficou novante bem baixa até o final da coleta no dia 28. A variação do vento está relacionada à elevação de quantidade de radiação presente no local, onde ao final dos dias, sua variação foi quase nula, consequentemente mudou as características os demais fatores climáticos. Dessa forma foi possível, na prática, entender o comportamento natural desses fenômenos climatológicos.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir experimentalmente que os fatores climáticos vento, temperatura e umidade estão intimamente interligados. Ou seja, quanto mais radiação a Terra absorve, maiores mudanças climáticas ocorrem, quando a temperatura aumenta, aumenta também a umidade, e as correntes de ar ficam mais fortes. Desta forma todo o sistema está ligado entre si, logo, é possível afirmar que quanto maior for os problemas de aquecimento global, maiores serão os eventos aqui estudados.

Estudando o funcionamento do microclima de uma região podemos entender como sistemas maiores funcionam, possibilitando o entendimento de como eventos climáticos ocorrem e como podemos afetar esses parâmetros de tal modo a modificar as condições climáticas de uma região com o desmatamento, degradação de áreas verdes, assoreamento de rios e nascentes.





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUIAR, F.E.O.; DA SILVA, D.A. A importância das áreas verdes para o clima da cidade de Manaus. In: 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2008, Alto Caparaó, MG. Anais. Uberlândia: EDUFU, 2008. p.26-39.
2. AYOADE, J. O. Introdução a climatologia para os trópicos. 16ª edição – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 350p.
3. DANNI-OLIVEIRA, I.M. Considerações sobre a poluição do ar em Curitiba-PR face a seus aspectos de urbanização. RA'EGA, Curitiba, Editora da UFPR, Curitiba-PR nº 4, p. 101-110. 2000.
4. MARIN, F. R; ASSAD, E. D.; PILAU, F.G.. Clima e ambiente: Introdução à climatologia para ciências ambientais. Campinas – SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2008.
5. IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará, Diretoria Estatística, Tecnologia de Gestão de Informação – Belém. Estatística Municipal: Santa Izabel do Pará. 45p. 2
6. OMETTO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 44Op
7. ROMERO, M.A.B.. Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. 2ª ed. São Paulo: ProEditores, 2000.