

ANAIS
Artigos Aprovados – 2014
Volume III

ISSN: 2316-7637



III SIMPÓSIO
DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
NA AMAZÔNIA

**Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e
Tecnologia**
18, 19 e 20 de novembro de 2014

TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR EM AMBIENTES COM E SEM VEGETAÇÃO NO BAIRRO MUTIRÃO, ABAETETUBA, PARÁ, BRASIL

Gerciene de Jesus Miranda Lobato¹, Flávia Cristina Araújo Lucas², Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins³, Mário Augusto Gonçalves Jardim⁴, Lucieta Guerreiro Martorano⁵, Manoel Tavares de Paula⁶

¹ Mestranda em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará. E-mail: gercienelobato@hotmail.com

² Doutora em Ciências Biológicas. Universidade do Estado do Pará.

³ Doutora em Botânica. Universidade do Estado do Pará.

⁴ Doutor em Ciências Biológicas. Museu Paraense Emílio Goeldi.

⁵ Doutora em Agrometeorologia. Universidade do Estado do Pará.

⁶ Doutor em Agroecossistemas da Amazônia. Universidade do Estado do Pará.

RESUMO

A expansão urbana conduz a inúmeras alterações ambientais, como a retirada da vegetação, que ocasiona impactos climáticos, os quais podem contribuir na qualidade de vida da população. O estudo objetivou verificar o comportamento da temperatura e umidade relativa do ar em ambiente com e sem vegetação no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará. Os dados meteorológicos (Temperatura e Umidade Relativa do ar) foram medidos durante 15 dias, às 9h, 12h, 15h, 18h e 21h no mês de dezembro/2013. Para isso, foram instalados dois sensores térmico-hídricos, estando o primeiro em uma área bosqueada denominada Ambiente com Vegetação (ACV) e o segundo em um local gramado exposto a radiação solar, nomeado de Ambiente sem Vegetação (ASV). A significância dos fatores estudados foi realizada pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. A presença da vegetação influenciou nas condições térmico-hídricas, pois houve diferenças estatísticas significativas entre os ambientes analisados. O valor médio do ACV foi de 28,1°C para temperatura e 89% para a umidade relativa, enquanto o ASV mostrou 28,9°C e 81,23%. A maior temperatura foi constatada no horário de 12h (30,8°C) e a menor registrada no horário de 21h (25,9°C). Para a umidade o comportamento foi inversamente proporcional ao da temperatura, com média de 93,48% no horário de 21h e média de 75,36% em 12h. A vegetação é um elemento que contribui para interceptação da radiação solar possibilitando diminuição dos efeitos térmicos em hora crítica de intenso calor, e, portanto, deve ser componente conservado em zonas urbanas.

Palavras-chave: Variáveis climáticas. Área verde. Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização conduz a inúmeras alterações ambientais, como os impactos sobre o clima, que contribuem para o comprometimento da qualidade de vida da população, manifestando-se sob a forma de mudanças na composição química, na umidade e na temperatura do ar atmosférico, além do aumento da fragilidade em relação às chuvas (SOUZA et al., 2012).

As áreas construídas, a exemplo de edificações e estradas, produzem modificações na paisagem natural gerando inúmeros microclimas (BARBIRATO et al., 2007) que podem ocasionar desconforto às pessoas. As áreas verdes configuram-se como uma exigência não só para a ornamentação, mas também como necessidade higiênica, de recreação e principalmente de defesa do meio ambiente diante da degradação das cidades (LIMA & AMORIM, 2006). Partindo desse pressuposto, a vegetação em ambientes urbanos, pode promover o equilíbrio climático (ALMEIDA et al., 2013).

As condições climáticas na zona urbana podem ser mensuradas através das variáveis ambientais como a temperatura e a umidade relativa do ar. A temperatura na superfície terrestre resulta basicamente dos fluxos das grandes massas de ar e da diferente recepção da radiação solar, e a umidade deriva da evaporação da água contida nos mares, rios, lagos e na terra bem como da evapotranspiração dos vegetais (LAMBERTS et al., 1997).

Os padrões de descrições destas variáveis na região Amazônica são elevados quando comparados a outras regiões brasileiras, onde a umidade elevada é um dos principais responsáveis pela constância de altas temperaturas, cuja média anual está entre 26°C na estação chuvosa e 27,5°C na estação seca (MEIRELLES FILHO, 2006). Estes fatores são fundamentais para a existência de sua maior biodiversidade, porém tem ocorrido aumento cada vez maior da temperatura e redução da umidade do ar ocasionada, principalmente, pela substituição das áreas verdes por edificações e pavimentação (MONTEIRO et al., 2014).

Neste sentido, o estudo objetivou verificar o comportamento da temperatura e umidade relativa do ar em ambiente com e sem vegetação no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de Abaetetuba pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense, conta com uma população de 141.100 habitantes, onde a principal fonte de renda é o comércio (IBGE, 2010). A faixa pluvial anual está entre 2000 a 2500 mm, a temperatura média anual do ar

varia entre 26,5 a 27,5°C, com valores extremos entre 32,0 a 32,5°C para as máximas e, para as mínimas da ordem de 21,5 a 22,0°C e a média da umidade relativa do ar é superior a 85% (MARTORANO et al., 2011).

2.2 Coleta e análise de dados

Em Abaetetuba, foi selecionado propositadamente no bairro Mutirão, o campus da Universidade Federal do Pará (UFPA), devido possuir a maior extensão territorial do bairro, com vegetação no entorno e áreas descampadas com intensa exposição solar. Foram escolhidos dois ambientes no campus da universidade: uma área bosqueada com diferentes espécies arbóreas, identificada como Ambiente com Vegetação (ACV) (Figura 1. A) e outra apenas gramada, exposta a radiação solar, tendo seu entorno pavimentado, nomeada de Ambiente sem Vegetação (ASV) (Figura 1. B).



Figura 1: A: Ambiente com Vegetação (ACV); B: Ambiente sem Vegetação (ASV) no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará, 2014.

Os dados agrometeorológicos (Temperatura e Umidade Relativa do ar) foram medidos durante 15 dias às 9h, 12h, 15h, 18h e 21h em dezembro/2013 (período chuvoso), através de dois sensores modelo Hobo® Data Logger RH & Temp., marca Onset (ALMEIDA et al., 2013).

2.3 Análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 15 repetições, em que os dados foram avaliados em função das variáveis investigadas (locais x temperatura e

umidade), em um esquema fatorial 2x5. A significância foi realizada pelo teste F e as médias comparadas através do teste de Tukey, em nível de significância de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença da vegetação influenciou na temperatura, pois houve diferenças estatísticas significativas entre os ambientes estudados, em que o ACV apresentou média de 28,1°C e o ASV de 28,9°C (Gráfico 1). Estudos de Diniz Júnior et al. (2013) em Santarém, Pará encontraram valor médio máximo para temperatura de 28,7°C em praça sombreada por vegetação. Também, a pesquisa de Carvalho et al. (2014) em Manaus, Amazonas registrou menores gradientes térmicos para locais com cobertura vegetal (média de 31°C). Estes resultados reforçam a importância ambiental das áreas verdes na zona urbana.

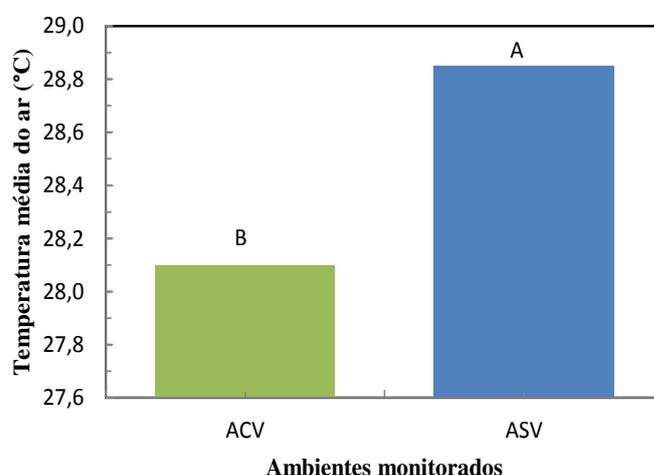


Gráfico 1- Valores médios da temperatura do ar (°C) em Ambiente com Vegetação (ACV); e sem Vegetação (ASV) no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará, 2014. Médias com letras diferentes há diferença significativa ao nível de 5%.

Quanto ao horário de monitoramento, com exceção de 12h que não diferiu de 15h, e 9h que é semelhante estatisticamente de 18h, os demais foram distintos (Gráfico 2). A temperatura variou de 25,9°C a 30,8°C, onde o máximo foi às 12h com média de aproximadamente 31°C. Esse horário corresponde ao período de culminação do sol quando a energia recebida é maior (SOUZA JUNIOR et al., 2009).

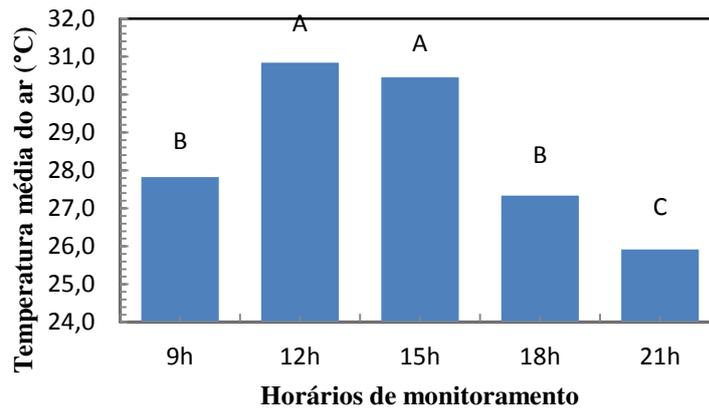


Gráfico 2 - Valores médios da temperatura do ar (°C) em diferentes horários monitorados, independente do ambiente, no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará, 2014. Médias com letras iguais não há diferença significativa ao nível de 5%.

A menor temperatura foi registrada no horário de 21h (média de 25,9°C) e essa constatação é justificada em decorrência de que a noite, a temperatura da área urbana tende a cair, devido à dissipação da energia armazenada durante o dia (LOPES & JARDIM, 2012).

A umidade relativa do ar mostrou diferença estatística significativa, com média de 89% para ACV e 81% para ASV, fato atribuído devido às características do local e da presença de componentes arbóreos no ambiente ACV (Gráfico 3).

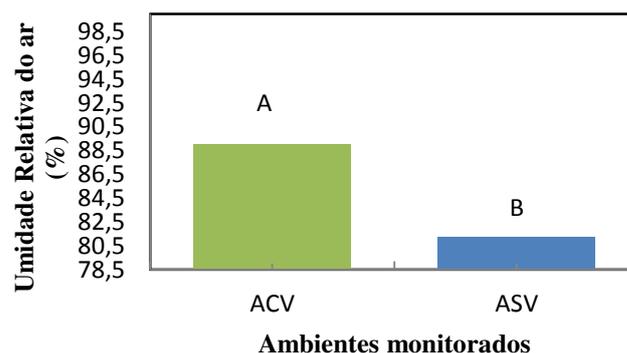


Gráfico 3 - Valores médios da umidade do ar (°C) em Ambiente com Vegetação (ACV) e sem Vegetação (ASV) no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará, 2014. Médias com letras diferentes há diferença significativa ao nível de 5%.

No bairro de Val-de-Cães, situado em uma região periférica do município de Belém, durante o período chuvoso o valor médio foi 78% (SILVA JUNIOR et al., 2013). Pesquisas de Machado et al. (2013) no campus Cuiabá - Bela Vista do Instituto Federal do Mato Grosso indicaram elevações hídricas de aproximadamente 70% em áreas vegetadas.

A umidade variou de 75,36% a 93,48% nos horários monitorados, em que 9h, 18h e 21h, e entre 12h e 15h não foi observada diferença estatisticamente significativa, os outros foram diferentes entre si (Gráfico 4). No período compreendido de 12h às 15h a umidade resultou nos menores valores. Para o bairro Nova República na cidade de Santarém, Pará o decréscimo para umidade foi registrado entre 13 e 16 horas (COSTA et al., 2013).

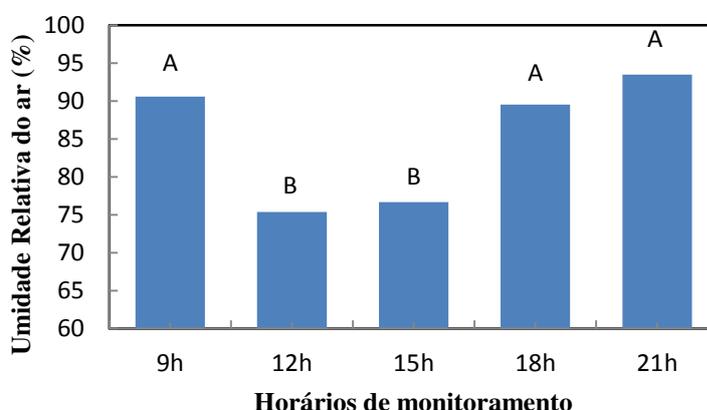


Gráfico 4 - Valores médios da umidade do ar (°C) em diferentes horários monitorados, independente do ambiente, no bairro Mutirão, Abaetetuba, Pará, 2014. Médias com letras iguais não há diferença significativa ao nível de 5%.

O comportamento da umidade foi inversamente proporcional ao da temperatura, com média de 93,48% no horário de 21h e média de 75,36% em 12h. Segundo Lopes & Jardim (2012), a temperatura se eleva favorecendo o aumento da capacidade do ar em reter vapor d'água ocasionando queda nos valores umidade relativa.

As condições térmico-hídricas elevadas observadas nos dois locais monitorados são típicas da região Norte, e um dos principais mecanismos que explicam estas características são a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formada pela confluência dos ventos alísios dos anticiclones semipermanentes do Atlântico Sul, e do Atlântico Norte (COSTA et al., 2013).

4. CONCLUSÕES

As variáveis temperatura e umidade relativa do ar expuseram comportamento padrão de áreas localizadas na região Amazônica, e os horários de apontamento dos valores mensurados sofreram influência da radiação solar. Contudo, a presença da vegetação é um elemento que contribui para atenuar os efeitos térmico-hídricos em hora crítica de intenso calor.

A manutenção destes componentes em zonas urbanas é de fundamental importância por reduzir impactos oriundos da supressão das espécies arbóreas para construção de residências, vias de circulação terrestre, bem como, inserção de asfalto e pavimentação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. R.; LEAL, L.; BIONDI, D.; MARTINI, A.; LIMA NETO, E. M. Caracterização microclimática do Parque Municipal Tingui, Curitiba – PR e a ocorrência de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus, 1766). **REVSBAU**, v.8, n.2, p.46-57, 2013.
- BARBIRATO, G. M.; SOUZA, L. C. L.; TORRES, S. C. **Clima e cidade: a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos.** – Maceió: EDUFAL, 164 p., 2007.
- CARVALHO, J. S.; ARAÚJO, R. L. C.; SILVA, C. A.; BASÍLIO, C. M. Avaliação de Conforto Térmico Urbano, com base em dados de Temperatura – um Estudo de Caso na cidade de Manaus. **Scientia Amazonia**, v.3, n.1, p.65-74, 2014.
- COSTA, A. C. L.; UCHOA, P. W.; SILVA JUNIOR, J. A.; CUNHA, A. C.; FEITOSA, J. R. P. Variações termo-higrométricas e influências de processo de expansão urbana em cidade equatorial de médio porte. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 4, n. 2, p. 615-632, 2013.
- DINIZ JÚNIOR, J.; COSTA, A. C. L.; SANTOS, M. R. P.; VIEIRA, L. C. R.; OLIVEIRA, A. R.; OLIVEIRA, L. L. Influência da Vegetação nos Parâmetros Micrometeorológicos da Área Urbana em uma Cidade de Médio Porte da Amazônia. **Revista Ciência e Natureza**, Edição Esp., p.264 – 266, 2013.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codigo=150010&idtema=1>. Acesso em: 15/06/2013.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura.** São Paulo: PW, 192 p., 1997.
- LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A Importância das Áreas Verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, v.1, n.13, p.139 – 165, 2006.
- LOPES, L. C. S.; JARDIM, C. H. Variações de temperatura e umidade relativa do ar em área urbana e rural durante o segmento temporal de inverno de 2011 em Contagem e Betim (MG). **ACTA Geográfica**, Edição Esp., p.205-221, 2012.
- MACHADO, N. G.; FRIEDLANDER, V. A.; SANCHES, L.; BIUDES, M. S. Temperatura e umidade relativa do ar na estação seca em diferentes usos do solo no campus Cuiabá - Bela

Vista do IFMT. **Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.9, n.9, p. 2018-2025, 2013.

MARTORANO, L. G.; MONTEIRO, D. C. A.; BRIENZA JUNIOR, S.; LISBOA, L. S. S.; ESPIRITO SANTO, J. M.; ALMEIDA, R. F. Top-bioclimate conditions associated with the natural occurrence of two Amazonian tree species for sustainable reforestation in the State of Para, Brazil. **Ecosystems and Sustainable Development.Spain**, v.144, n.8, p.111 – 122, 2011.

MEIRELLES FILHO, J. C. **Livro de ouro da Amazônia**. – 5.ed. – Rio de Janeiro: Ediouro, 397 p., 2006.

MONTEIRO, J. C. R.; ARIDE, P. H. R.; OLIVEIRA, A. T.; LIMA-PANTOJA, J.; HEYER, L. F. Descrição da temperatura e umidade relativa do ar em diferentes localidades no bairro do Parque Dez - Manaus/AM. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 2, p. 20-27, 2014.

SILVA JUNIOR, J. A.; COSTA, A. C. L.; PEZZUTI, J. C. B.; COSTA, R. F.; RODRIGUES, H. J. B. Sazonalidade de elementos meteorológicos da área urbana e periférica na cidade de Belém, PA. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 4, n. 2, p. 650-662, 2013.

SOUZA JÚNIOR, J. A.; NECHET, D.; OLIVEIRA, M. C. F. ALBUQUERQUE, M. F. Estudo do comportamento da temperatura e precipitação nos períodos chuvosos e menos chuvosos em Belém-PA em anos de fortes eventos de El Niña e La Niña. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.5, p.87-101, 2009.

SOUZA, L. B.; PINTO, P. H. P.; AZEVEDO, P. S.; SILVA, A. A. F. A temperatura do ar na área urbana de Porto Nacional (Estado do Tocantins): abordagem geográfica a partir de episódios selecionados. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v.3, n.2, p.317-350, 2012.