

ANÁLISE PRELIMINAR DAS ALTERAÇÕES DO CLIMA NO BAIRRO PARQUE DEZ DE NOVEMBRO NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS (2010 a 2013)

Flávia da Silva Vilhena¹

Carlossandro Carvalho de Albuquerque²

Valdir Andrade Filho³

Ieda Hortêncio Batista⁴

Francisca da Silva Ferreira⁵

Resumo

O presente artigo procura demonstrar a importância de estudar o microclima nos sítios urbanos. O objetivo é uma análise comparativa de possíveis alterações no microclima do bairro Parque Dez de Novembro no período de três anos 2010 a 2013. A metodologia adotada nesta pesquisa é uma avaliação quantitativa dos levantamentos bibliográficos, dos dados coletados na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Universidade do Estado do Amazonas (UEA/EST), além da pesquisa *In loco*. Os resultados possibilitaram perceber como as mudanças no sítio urbano altera o aquecimento do ar e modifica o clima do ambiente no bairro.

Palavra-Chave: Microclima; Antrópica; Cobertura Vegetal; Estação Meteorológica.

Abstract

This article shows the importance of studying the microclimate in urban sites. The goal is a comparative analysis of possible changes in the microclimate of Ten November Park neighborhood in the three years 2010 to 2013. The methodology adopted in this research is a quantitative evaluation of the literature surveys, data collected at the meteorological station of the National Institute of Meteorology (INMET) and Amazonas State University (UEA / EST), in addition to research in loco. The results allowed to see how the changes in the urban site changes the air heating and changes the environment of the microclimate in the neighborhood.

Keyword: Climate; Anthropic; Plant coverage; Weather station.

Introdução

O bairro Parque Dez de Novembro foi fundado em 1938, está localizado na zona centro sul de Manaus com limites com os bairros Flores, Cidade Nova, Novo Aleixo, Parque das

¹ Graduanda em Geografia, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), flaviavilhena.geo@gmail.com

² Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Doutor em Geografia Física pela Universidade Federal do Ceará UFC, Carlossandro.albuquerque@gmail.com.

³ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Doutor em Clima e Ambiente pela UEA/INPA, valdirsoares.vs@gmail.com

⁴ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Doutora em Biotecnologia pela UFAM, jedahbatista@gmail.com.

⁵ Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Doutoranda em Biotecnologia pela UFAM, fransferreiraea@gmail.com



Laranjeiras, Chapada, Adrianópolis. Na década de trinta, o bairro possuía uma área de lazer para receber as famílias manauaras, com uma piscina natural abastecida pelas águas do igarapé do Mindu, com vasta área verde e o acesso ao balneário se dava pela rua Recife, em pista pavimentada de cimento, até o balneário onde hoje está aberta a Avenida Efigênio Sales. (PORTAL AMAZÔNIA, 2014)

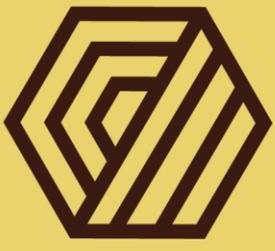
No final da década 70, o bairro recebeu significativa mudança com a construção do conjunto habitacional Castelo Branco financiado pelo governo estadual para atender uma população que migrou para a cidade, para trabalhar no novo modelo de economia implantado no Estado baseado num modelo de Zona Franca, que também faz surgir novas moradias pelo processo de ocupação irregular, ocupando áreas verdes e retirando boa parte da cobertura vegetal na cidade.

O bairro do Parque Dez de Novembro, é considerado um dos bairros mais populosos da zona centro-sul de Manaus, possui característica de um bairro residencial e comercial, com forte ação para construção de novos condomínios residenciais verticais. Destaca-se por possuir uma atividade comercial intensa que atende um padrão econômico elevado com concentração lojas, centro-comerciais e atividades gastronômicas intensas.

Para a realização da pesquisa, foi feito um levantamento bibliográfico da área de estudo, com aplicação da pesquisa de campo que elucidaram e fomentaram a análise dos dados coletados nas estações meteorológicas no bairro e na área adjacente, com o objetivo de analisar o microclima e espaço urbano do bairro.

Especulação imobiliária no bairro Parque Dez de Novembro

Destaca-se que a cidade de Manaus é um exemplo da concentração urbana moderna, com grande centralização populacional e econômica na capital do estado, devido ao forte polo industrial e atividades comerciais e serviço, isto resulta em uma significativa mudança na paisagem natural e social desenvolvida em meio à floresta, a qual vem sofrendo com seu processo de expansão desordenada devido ao crescimento demográfico nos últimos anos, causando grande impacto no meio e no microclima da cidade, devido ao processo de uso e ocupação do espaço geográfico de uma maneira não planejada.



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

O Parque Dez é hoje um bairro que concentra grande atividade comercial sem prejudicar seu aspecto residencial de alto padrão econômico. A comunidade está atendida por uma infraestrutura básica proporcionada pelo poder público. Sua vocação econômica é a principal razão para receber tantos visitantes que buscam no local atendimento e entretenimento, o Parque Dez está próximo a grandes *shoppings centers*. Com a expansão demográfica a área verde que o bairro possuía na década de trinta se reduziu. O prefeito de Manaus José Fernandes empreendeu uma reforma na área, para que não houvesse mais danos ao meio ambiente, pois as águas do Mindu estavam comprometidas e a piscina de águas límpidas já não existia mais devido ao aumento da população naquele local, inúmeras residências despejavam dejetos no leito do igarapé (JORNAL DO COMÉRCIO, 2014).

As áreas no entorno do parque do Mindu, as zonas norte e leste do bairro em contato com avenida das Torres, concentram a maior expansão de condomínios de casa e verticais de apartamentos, produzindo nos espaços de moradias e comércio. Estas novas áreas residenciais estimularam a pressão imobiliária no bairro de Parque Dez, com valorização do metro quadrado e intensa ação de construtoras, transformando a área em grande zona para investimento de capital.

Consequência da retirada da cobertura arbórea e as Ilhas de Calor

O clima da cidade vem se modificando, com o passar dos anos devido à ação do homem, com ocupações desordenadas, uma das principais características desta mudança, é o fenômeno chamado de Ilha de calor, esse processo caracteriza-se pelo aumento da temperatura nos centros urbanos isso pode ser explicado pelo material usado na construção civil, pois os mesmos armazenam calor e em áreas com menor vegetação tendem a apresentar temperaturas mais elevadas mesmo à noite (LOMBARDO, 1985).

A vegetação e os parques possuem significativa importância, podendo atuar como elemento de ligação entre o espaço e o clima, trazendo benefícios como a circulação do ar atmosférico e mitigar a sensação térmica.



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

O efeito direto da vegetação na poluição do ar é a filtragem de parte dos poluentes, e o efeito indireto é o de incrementar as condições de ventilação na cidade, que por sua vez afeta a dispersão de poluentes, principalmente os gerados pelo trânsito nas ruas. Do ponto de vista da filtragem de poluentes, é também mais eficiente espaçar árvores e parques urbanos do que concentrá-los em alguns pontos (GIOVANI, 1998).

As pesquisas com relação ao clima urbano remontam ao século após a revolução industrial com Luke Wovard e Emile Renou que estudaram o clima das cidades de Londres e Paris cujos resultados foram o aumento da temperatura da área urbana em relação à rural de 2°C e 1°C respectivamente (BRANDAO, 2003).

Uma cidade sem planejamento adequado com ausência de parâmetros técnicos de verticalização sobre tudo onde ela cresce a uma velocidade rápida e com poucos recursos técnicos pode colocar em risco a qualidade de vida dos habitantes. Lombardo (1985) esclarece que as cidades contribuem para a alteração do processo de energia, gerando bolsões atmosféricos sobre as áreas urbanas, formando as ilhas de calor.

As mudanças nas áreas urbanas contemporâneas têm contribuído de forma significativa na alteração e aquecimento do ar, mudando o clima ambiente das cidades, isto gerado principalmente pela emissão de fumaça emitida pela indústria, a concentração de automóveis, a retirada da cobertura vegetal e o acúmulo de concreto, que alteram a dinâmica do microclima do local. As cidades localizadas nas zonas de clima equatorial estas mudanças intensificam a sensação de aquecimento e aumento do clima.

Assim, as chamadas Ilhas de Calor Urbano (ICU) no perímetro urbano diminui a ação solar refletida, e aumenta a radiação infravermelha, diminuição no fluxo de calor latente, e aumento no fluxo de calor sensível (AGUIAR, 2012). A ocorrência desse fenômeno é sentida pela população principalmente as que residem, ou trabalham, nas zonas centro sul e zona sul de Manaus, onde bairro do parque dez tem sua localização.

Para Mendonça (2003), o estudo do clima urbano caracteriza-se pela análise de três fatores fundamentais: a atmosfera, o sítio urbano e a ação antrópica, que evidenciam intensa troca de calor na formação das ilhas de calor e aumentando assim a sensação térmica de



determinada cidade. Podendo causar varias doenças entre elas as de vias respiratórias, vertigens como a queda ou aumento da pressão arterial, devido à intensa sensação térmica.

Uma área metropolitana sem adequado planejamento e monitoramento do uso e ocupação do solo e sem parâmetros convenientes para a orientação da expansão horizontal e da verticalização, sobre tudo onde o crescimento da mancha urbana é tão rápido e não se dispõe de planejamento técnicos e econômicos, pode colocar em risco a qualidade de vida dos seus habitantes (LOMBARDO *apud* ASSIS, 1990, p. 4)

Para Tavares (2004) as cidades de forma geral, tem aumentado a emissão de gases oriundos de atividades antrópicas, como o dióxido de carbono, os clorofluorcarbonos (CFC's), o metano, ozônio e o óxido nitroso tem incrementado o efeito estufa e consequentemente aumento da temperatura.

A importância de estudar o clima urbano na cidade de Manaus, em especialmente do bairro do Parque Dez, consiste em proporcionar informações sobre as variações de temperatura medidas nas estações meteorológicas e seus reflexos sobre as áreas urbanizadas.

Atualmente a cidade de Manaus vive o chamado "inchaço urbano", segundo o senso na década de 50, antes da implantação da Zona Franca de Manaus (ZFM), a população era de 279.151 hab, em 1960, Manaus possuía 321.125 habitantes, nos dias atuais uma população de 1.802.014 (IBGE 2010).

Materiais e métodos

A metodologia utilizada foi uma análise sistemática dos bancos de dados das estações meteorológicas do INMET e da UEA, utilizando o modelo matemático estatístico da soma para a precipitação acumulada nos anos de 2010 a 2013. Foi aplicado um somatório de quatro em quatro meses, que no final foi feita uma soma geral para se chegar aos resultados apresentados no gráfico de precipitação de ambas as estações, tendo em vista que foi usado um modelo comparativo na elaboração das tabelas apresentadas.

Para o parâmetro de temperatura foi utilizado o modelo estatístico da Média, o qual foi estabelecido uma média mensal de temperatura das mostras em seguida foi elaborado e sistematizado um gráfico e uma tabela estatística para descrever os dados secundários



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

disponibilizados pelo INMET no período de 2010 a 2013, de temperaturas máxima e mínima, as quais foram estabelecidas suas médias e uma tabulação até chegar aos gráficos e tabelas como já mencionado, logo após tirou-se uma segunda média das médias, a qual foi gerada um gráfico para melhor entendimento sobre os parâmetros, e é observar na tabela a diferença entre as duas estações.

Mapa de localização da área da pesquisa

O mapa (figura 1) identifica a área objeto desta pesquisa no bairro do Parque Dez de Novembro, localizando as estações do INMET e UEA, e a concentração urbana na zona centro sul da cidade de Manaus.

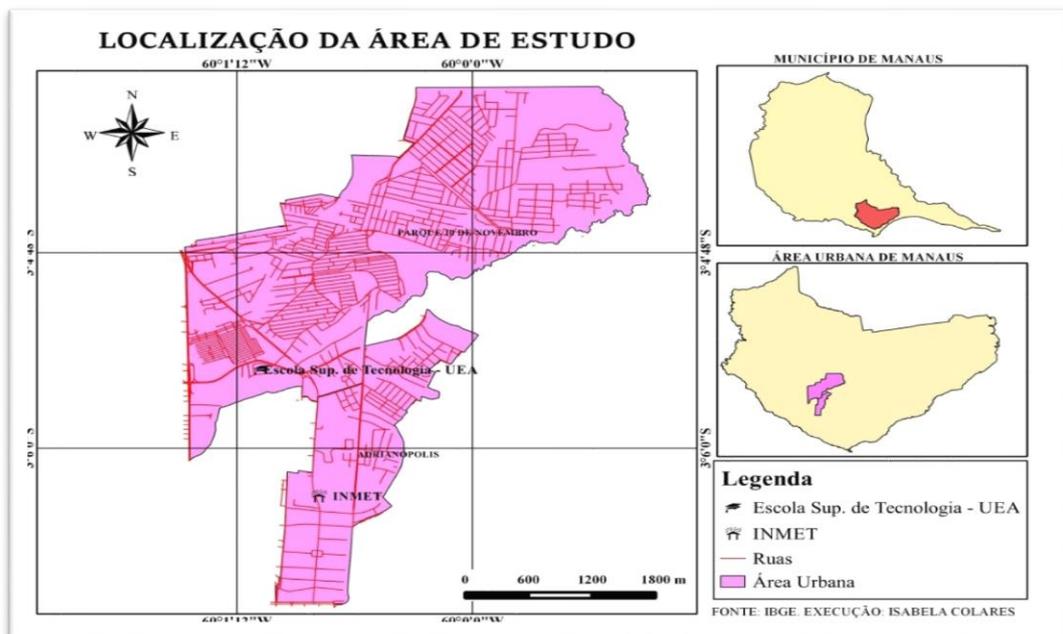


Figura 1: Mapa da área
Elaborado por Vilhena, Flávia, 2015.

Resultados e discussões



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

Por meio das pesquisas bibliográficas e coleta de dados, pesquisa de campo em *In loco* foi possível comparar os dados diários de temperatura e precipitação das duas estações meteorológicas que se localizam uma no bairro e a outra nas adjacências. Considerando o parâmetro temperatura foi observada a diferença de 1,04 °C, em média, entre as duas estações, INMET (adjacência) e UEA (bairro), entre os anos de 2010 a 2013 (Tabela 1, 2 e 3).

Tabela 1. Estatística descritiva

INMET	N°	MEDIA ANUAL	MÁXIMA	MINIMA
Temperatura °C	48	28,6	30,1	27,6
Precipitação mm			Acumulado	
	48		10.069	

EST/UEA	N°	MEDIA ANUAL	MÁXIMA	MINIMA
Temperatura °C	46	27,6	30	27
Precipitação mm			acumulado	
	48		18.302	

Fonte: INMET e EST/UEA 2010-2013
Elaborado por Vilhena, Flávia, 2015.

Tabela 2. Temperatura

	2010		2011		2012		2013	
	INMET	EST/UEA	INMET	EST/UEA	INMET	EST/UEA	INMET	EST/UEA
JAN	28,2		27,2	26,1	27,5	26,6	28,6	27,2
FEV	28,3		27,1	26,9	27,3	27,7	27,7	25,5
MAR	29,3	27,6	27,6	26,8	27,4	26,8	27,9	25,2
ABR	27,9	27,4	27,3	26,2	28,1	26,8	28,4	27,0
MAI	28,5	28,1	27,9	28,4	28,3	28,1	28,2	26,9
JUN	28,4	28,0	28,8	28,4	28,7	28,6	29,3	27,6
JUL	28,2	28,6	29,1	28,3	28,5	27,0	28,2	27,3
AGO	28,4	27,0	30,0	27,0	29,6	29,3	29,1	28,2
SET	30,1	29,7	29,7	28,8	29,8	28,5	29,7	28,2
OUT	29,8	28,8	29,3	27,6	30,0	29,3	30,0	27,9
NOV	28,8	27,9	28,8	27,4	30,0	27,7	28,7	28,3



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

DEZ	28,0	27,0	28,7	27,3	28,0	27,2	29,4	28,2
------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fonte: INMET e EST/UEA 2010-2013
Elaborado por Vilhena, Flávia, 2015.

Tabela 3. Precipitação

	2010		2011		2012		2013	
	INMET	EST/UEA	INMET	EST/UEA	INMET	EST/UEA	INMET	EST/UEA
JAN	295,8	302,6	226,8	411,6	365,2	350,2	314,6	348,4
FEV	352,5	171,7	493,3	260,8	288,7	344,4	342,1	219,5
MAR	206,4	210,8	323,3	265,00	277,4	340,7	427,4	216,8
ABR	303,4	407,2	512,2	421,2	195,6	535,4	420,6	188,2
MAI	165,1	273,4	222,4	445,4	167,8	172,6	238,4	231,6
JUN	119,1	167,2	121,3	149,3	85,4	48,2	32,3	164,1
JUL	100,6	92	20,2	25,3	83	40,8	167,1	30,6
AGO	54,8	41,8	64,3	40,6	27	40,6	53	14,9
SET	26,6	115,6	41,5	98,8	90,3	218,1	121	88,2
OUT	283,7	73,5	283,7	132,3	99,9	47,2	193	28,1
NOV	140,6	153,6	272,8	203,5	284,5	169,7	312,2	55
DEZ	290,1	191	194,5	198,3	266,2	192,3	101,3	213

Fonte: INMET e EST/UEA 2010-2013
Elaborado por Vilhena, Flávia, 2015.

A partir dos dados coletados, a pesquisa buscou fazer uma análise comparativa entre os dados das estações da Universidade do Estado do Amazonas, Escola Superior de Tecnologia (UEA/EST) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Durante o ano de 2010, a estação do INMET marcou em média 28,7° C de temperatura ano, enquanto a estação da EST/UEA marcou 28,02° C ano, uma diferença de 0,86° C entre as referidas estações (Tabela 2).

Dando continuidade aos estudos dos bancos de dados foi observado, no ano de 2011, que a estação do INMET chegou a marcar 28,5°C, tendo mínima no período de janeiro a abril. A máxima no período de estiagem ou “verão Amazônico” que tem seu ápice nos meses de agosto a setembro marcou 30° C, nesse mesmo período a estação da UEA/EST marcou média anual de 27,4°C tendo no período de janeiro a abril, as menores marcas da temperatura de 26,1°C, segundo os dados disponibilizados sua máxima foi em setembro com 28,8°C, variando um grau de uma estação para outra (Tabela 2).



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

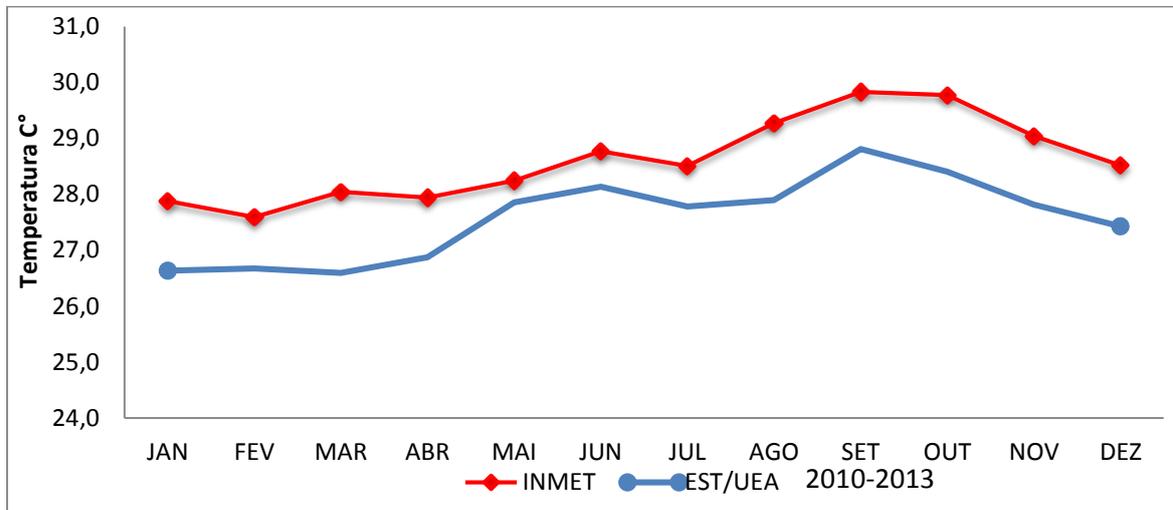


Figura 2: Temperatura nas estações UEA e INMET

Fonte: INMET e EST/UEA 2010-2013

Elaborado por Vilhena, Flávia, 2015.

Nos anos seguintes 2012 e 2013 foram observadas diferenças na temperatura, bem como em anos anteriores (Figura 2). Considerando o parâmetro de temperatura entre as duas estações foram observadas uma diferença de $1,04^{\circ}\text{C}$, no período de 2012 a 2013. A hipótese para isso pode esta associada à localização das estações. A estação do INMET esta localizada em uma avenida de grande fluxo diário de veículos automotores, e próximos as grandes concentração de edificações.

A estação da UEA também se situa próxima a uma avenida de intenso fluxo de veículos, mas existe também a proximidade de porções de áreas verdes e de corpos hídricos (igarapé do Mindu) que podem ter contribuído com esta variação.

Para o parâmetro de precipitação foi utilizado os mesmos critérios comparativos das estações e pode se observar uma diferença de 26,6 mm, no período de 2010 a 2013, acredita-se que a hipótese levantada para o parâmetro de temperatura enquadre-se para o parâmetro de precipitação (Tabela 3).

Destaca-se que este artigo buscou caracterizar as mudanças do clima no bairro do Parque Dez de Novembro através de uma análise comparativa dos dados, já que este bairro foi reflexo do processo de expansão do modelo de economia implantado na cidade na década de 60 que até os dias atuais, o qual reflete sobre a economia e ao meio ambiente na cidade de Manaus.



Hoje, o bairro concentra um grande contingente populacional e sofre atualmente um intenso processo de verticalização e horizontalização da moradia.

Considerações finais

A pressão demográfica que o bairro do Parque Dez de Novembro vem sofrendo ao longo dos últimos anos, tem interferido no clima urbano. Ocasionalmente vários transtornos para seus moradores com vários problemas ambientais e com reflexo para a saúde da população com aumento da temperatura.

Em uma área arborizada, a temperatura é mais amena, bem como a sensação térmica é mais agradável do que as áreas pavimentadas, assim a retirada da cobertura vegetal aumenta a sensação de calor latente e dificulta a saída de calor sensível, que dificulta o armazenamento da água no solo e aumenta o escoamento superficial nas grandes cidades.

Destaca-se que o bairro do Parque Dez de novembro vem sofrendo o impacto do aumento da temperatura registrado nas estações meteorológicas, assim como a variação da precipitação devido o aumento de temperatura. A medida de recomposição da cobertura vegetal irá amenizar o aquecimento do clima do bairro e estabelecer melhoria no conforto térmico dos moradores.

Referências bibliográficas

AGUIAR. Francisco Evandro Oliveira. Especulação ou Realidade? Ilha de Calor na cidade de Manaus- 2008. **Revista Geonorte**, V.1, N.6, p.49 – 65, 2012.

AYOADE. J.O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. 3ª Edição. BACH,W. atmospheric pollution. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1972.

Brandão, Ana Maria de Paiva Macedo. O Clima urbano da Cidade do Rio de Janeiro. In: **Clima Urbano**. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro e Francisco Mendonça (Organizadores). São Paulo: Contexto, 2003.

GIOVANI, B. **Climate considerations in building and urban design**. New York: John Wiley, 1998.



MARUPIARA

REVISTA CIENTÍFICA DO CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE PARINTINS

LANDSBERG, H. E. **The urban climate**. New York: Academic Press, 1981.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metr6poles**: o exemplo de S6o Paulo. S6o Paulo: HUCITEC, 1985. 237p.

LOMBARDO, Magda, Adelaide. An6lise do fen6meno de ilhas de calor urbanas, por meio da combina76o de dados landsateikonos. **Anais XI SBSR**, Belo Horizonte, Brasil, 05 -10 abri 2003, INPE, p.174,178.

MENDON7A, F. de A. **O Clima e o Planejamento Urbano de Cidades de Porte M6dio e Pequeno** (Proposi76o Metodol6gica Para o Estudo e sua Aplica76o 6a Cidade de Londrina/PR). 1994. 322f. Tese (Doutorado em Geografia F6sica). Programa de P6s-Gradua76o em Geografia F6sica, USP.

SOUZA, Diego Oliveira. **Influ6ncia da Ilha de Calor na cidade de Manaus e Bel6m Sobre o Micro Clima Local**. Proposta de tese de doutorado em meteorologia, sob orienta76o da Dra. Regina C6lia dos santos Alval6. INPE EPRINT: <[sid.inpe.br/mtc-m19@80/2010/04.15.13.41v1 2010-04-16](http://sid.inpe.br/mtc-m19@80/2010/04.15.13.41v1%2010-04-16)>.

TAVARES, R. O clima de Sorocaba-SP: aspectos regionais, locais e urbanos. In: SANT'ANNA NETO, J. L (Org.) **Os climas das cidades brasileiras**. Presidente Prudente: [s.n.], 2004

IBGE. <<http://cod.ibge.gov.br/232HE>> acessado em 01 de junho de 2014.

Jornais Peri6dicos:

<http://www.portalamazonia.com.br/secao/amazoniadeaz/interna.php?id=514> acessado em 01 de junho de 2014.

<<http://www.jornaldocomercio.com.br>> acessado em 03 de junho de 2014.

Trabalho apresentado em 18/12/2015

Aprovado em 12/02/2016