

ILHA DE CALOR NA CIDADE DE MANAUS: ESPECULAÇÃO OU REALIDADE?

Heat of island in city of Manaus: speculation or reality?

Daniel Araujo da Silva – SEDUC - Secretaria de Educação do Amazonas
daniel_sojesus@yahoo.com.br;

Francisco Evandro Oliveira Aguiar - Universidade Federal do Amazonas
evandroaguiar@ufam.edu.br

RESUMO

Este artigo preocupou-se em analisar a ocorrência do fenômeno ilha de calor urbana na cidade de Manaus no dia 7 de agosto de 2008 no horário das 11:00 às 17:00 horas, usando como parâmetro meteorológico a temperatura do ar. Os valores foram obtidos de treze postos distribuídos na área urbana da cidade, sendo três estações meteorológicas oficiais e dez postos móveis. As estações meteorológicas oficiais funcionaram nos aeroportos Eduardo Gomes e Ponta Pelada e INMET. Enquanto que as móveis foram instaladas nos bairros Centro, Praça 14, São Francisco, Coroado (UFAM), São José I, Cidade de Deus (Jardim Botânico), Conjunto Nova Cidade, Conjunto Beija-Flor, Parque 10 e Flores. A distribuição dos postos de coleta de dados levou em consideração a área construída e a intensidade do uso do espaço urbano. A análise das temperaturas dos horários registrados permitiu identificar maior número de ocorrência do fenômeno “ilha de calor” na área do Aeroclube, bairro de Flores, Zona Centro-Oeste, com os índices de 35,2; 36,0; 36,0; 35,0 e 35,0°C às 11h00min; 12h00min; 14h00min; 15h00min; 16h00min e 17h00min horas respectivamente. Também em destaque revelou-se o Conjunto Nova Cidade, Zona Norte, onde ocorreram três picos de temperaturas às 13, 14 e 15 horas de 36,0°C respectivamente. A área mais fria (ilha de frescor) foi detectada na UFAM no bairro do Coroado, em cinco ocorrências seguidas, das 12 às 16 horas.

Palavras chave: Clima, temperatura, urbana.

ABSTRACT

This article was worried in analyzing the occurrence of the phenomenon urban island of heat in the city of Manaus in day 7 of August of 2008 in the schedule of the 11:00 to the 17:00 hours, using as meteorological parameter the temperature of air. The values had been gotten of thirteen ranks distributed in the urban area of the city, being three official meteorological stations and ten mobile ranks. The official weather stations operated airport Eduardo Gomes and Ponta Pelada and station INMET. While the movable was installed in the district Centro, Praça 14, São Francisco, Coroado (UFAM), São José I, Cidade de Deus (Botanical Garden), Conjunto Nova Cidade, Conjunto Beija Flor, Parque 10 and Flores. The

distribution of the ranks of collection of data took in consideration the constructed area and the intensity of the use of the urban space. The analysis of the temperatures of the registered schedules allowed to identify to greater number of occurrence of the phenomenon “island of heat” in the area of the Flying Club, in district’s Flores, zone center-west, with the indices of 35,2; 36,0; 36,0; 35,0 and 35,0°C to the 11:00; 12:00; 14:00; 15:00; 16:00 and 17:00 hours respectively. Also in prominence Nova Cidade, zone north, where three peaks of temperatures to the 13 had occurred, 14 and 15 hours of 36,0°C respectively. The area most cold (coolness island) was detected in the UFAM in the quarter of the Crowned one, in five followed occurrences, of the 12 to the 16 hours.

Keywords: Climate, temperature, urban.

INTRODUÇÃO

Os seres humanos começaram a viver em cidades aproximadamente desde o período mesolítico, quando deixaram o nomadismo e optaram pela convivência sedentária. A partir dessa época os humanos passaram a constituir as populações que viviam em vilas, aldeias, cidades e grandes centros urbanos, que deram origem às cidades-estados e grandes impérios da antiguidade. Não obstante, a população que habitava as cidades não era maior que a população dos campos e zona rural. Porém, essa realidade mudou drasticamente com o advento da Revolução Industrial por volta de 1750 da era cristã. Após a Revolução Industrial a quantidade da população urbana vem superando a rural em todos os lugares, cidades e países que ocorrem o processo de industrialização. No Brasil o fenômeno da industrialização e conseqüentemente urbanização, foi introduzido em meados da década de 1930 localizada estritamente na região sudeste do país. Em resultado, a população urbana brasileira passou de 36% em 1950 para 81,2% no ano 2000.

As pesquisas com relação ao clima urbano remontam ao século após a Revolução Industrial com Luke Howard e Emilien 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 (BRANDÃO, 2003).

O clima da cidade é modificado em consequência da estrutura urbana, os materiais da construção, pavimentação de vias, tráfego de veículos, diminuição da vegetação, movimento da população, serviços e atividades em geral. Todos esses

elementos resultam uma atmosfera diferenciada, o ar do urbano, proporcionando nesse sentido, um clima diferenciado da área rural das cidades. Os efeitos causados pelas atividades humanas no ambiente urbano com interferência no sistema meteorológico, tem contribuído para realização de pesquisas nessa área por especialistas preocupados com o desconforto climático urbano. Para Gonçalves (2003: 69) os “fenômenos de ordem natural ocasionados pelas disritmias dos sistemas meteorológicos, a ação antrópica interferindo ao longo do tempo, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, tem contribuído, consideravelmente, para sua maior frequência, agressividade e expansão areolar”.

O ambiente urbano sofre as mais impactantes alterações em decorrência da concentração das numerosas e graves atividades humanas. Essas alterações ambientais que se descrevem como as construções com os mais diversos materiais e modificação do sítio urbano contribuem para aquecer o ar e modificar o clima ambiente. Não obstante, associados com as emissões de vários tipos de gases oriundos dos veículos automotores, indústrias e residências, que aumentam o efeito estufa local, ocasionando elevação da temperatura, resulta num clima diferenciado em relação à área rural. Essa alteração climática contribui principalmente em cidades tropicais, para aumentar o desconforto climático, que é típico dessa região do globo. Segundo Brandão (2003, p.122):

A cidade gera um clima próprio (clima urbano), resultante da interferência de todos os fatores que se processam sobre a camada limite urbano e que agem no sentido de alterar o clima em escala local. Seus efeitos mais diretos são percebidos pela população através de manifestações ligadas ao conforto térmico, à qualidade do ar, aos impactos pluviais e a outras manifestações capazes de desorganizar a vida da cidade e deteriorar a qualidade de vida de seus habitantes.

A problemática climática e ambiental da cidade de Manaus que é resultante da produção do espaço urbano e de fatores naturais que influenciam no clima, se torna ainda de maior envergadura, considerando o expressivo e rápido crescimento que a cidade sofreu nas últimas décadas resultantes da implantação do projeto Zona Franca de Manaus.

A importância de estudar o clima urbano de Manaus consiste em proporcionar subsídios de informações reais e necessárias ao poder público e órgãos governamentais para promover ações que venham amenizar os impactos ambientais e alterações climáticas intraurbanas, proporcionando melhores condições de vida aos cidadãos urbanos. Manaus com suas particularidades de localização geográfica e relevo com baixa altimetria que resulta em condições climáticas complexas e desconfortantes requer sério planejamento com relação à ocupação e produção do espaço urbano, no sentido de não agravar ainda mais o natural desconforto térmico.

A problemática ambiental em Manaus foi agravada por volta do início do processo de industrialização na cidade em 1967 com a criação do Projeto Zona Franca de Manaus (Decreto-lei 288/67) pelo governo federal implantado na década de 1970. Ideologicamente a criação da Zona Franca de Manaus foi impulsionada pela teoria cepalina de progresso e desenvolvimento. Em 2000 com a Lei 9.989, de 21/07/00 a Zona Franca foi estruturada com os Programas Pólo Industrial de Manaus (PIM) e Desenvolvimento da Amazônia Legal. Na década de 1980 a SUFRAMA chegou a oferecer cerca de 100 mil empregos diretos nas indústrias e fábricas de componentes eletrônicos. Porém, a partir de 1990 nos governos de Fernando Collor de Melo e Fernando Henrique Cardoso, o número de emprego caiu 50%, devido à abertura da economia no país para importações de produtos estrangeiros. Em 1999 os trabalhadores do PIM eram apenas 40.254 (BOTELHO, 2001). A princípio segundo o decreto de criação os incentivos fiscais para a Zona Franca seriam somente de 30 anos. Na Constituição Federal de 1988, através do Art. 40 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias foram prorrogados até 2013 (BOTELHO, 2001). Posteriormente no governo de Luis Inácio Lula da Silva, esses incentivos foram estendidos até 2023. Em 2010 o faturamento do PIM foi de U\$ 53,1 bilhões significando aproximadamente 81% do PIB do Estado do Amazonas.

Com a implantação da Zona Franca, grande parcela da população da zona rural do Estado do Amazonas e de outros estados, principalmente nordestinos, migraram para cidade de Manaus na busca de empregos no Distrito Industrial, no processo semelhante ao que ocorreu por ocasião do período áureo da borracha

no final do século XIX, quando milhares de nordestinos migraram para os seringais da Amazônia para extraírem o látex e produzir a borracha.

Esse grande fluxo migratório causou um crescimento acentuado da população urbana de Manaus, juntamente com um grande aumento desordenado da área urbana da cidade, expressivo processo de degradação, graves mudanças no ambiente natural, afetando a flora e a fauna e alterações climáticas locais, denegrindo desse modo a qualidade de vida ambiente (AGUIAR, 1995; SILVA, 2009).

O Fenômeno do êxodo rural e a migração interestadual é tão intensa que o governo e órgãos públicos não conseguem satisfazer as necessidades de moradias e infra-estrutura para a população, bem como, outras necessidades como emprego, transporte, educação, lazer entre outras. A consequência desse vertiginoso crescimento populacional da cidade de cerca de 700% em apenas 40 anos foi a degradação da qualidade de vida da população, transportes precários, aumento de favelas, invasões, pobreza e altos índices de criminalidade. Atualmente os índices de homicídios em Manaus nos finais de semana, se igualam aos índices de cidades como Recife, Salvador e Belo Horizonte.

Manaus está situada na foz da margem esquerda da Bacia do Rio Negro, na confluência com o gigante Rio Amazonas, maior rio do mundo. A cidade ocupa um sítio de planaltos rebaixados e dissecados do tipo Rio Trombetas – Rio Negro da formação Alter do Chão. A altimetria é muito baixa não ultrapassando 120 metros em toda área urbana. Em média a altimetria é de 70 metros do nível do mar (MUNIZ e VIEIRA, 2004). Uma altitude que também favorece um clima desconfortante pela inexpressiva ventilação. O crescimento da cidade ocorreu floresta adentro, a partir do rio na direção Leste e Norte, uma vez que no lado Oeste e Sul é limitada pelo Rio Negro. A cidade está localizada geograficamente nas coordenadas 3°08' 07" de latitude Sul e 60°01' 34" de longitude a Oeste de Greenwich. A área territorial é de 451,7 km², equivalendo a 3,8% da área do município. A população de Manaus em 2010 alcançou 1.802.014 habitantes, correspondendo a 51,72% da população do Estado do Amazonas, e tem uma densidade demográfica de 158,06 hab/km² (IBGE, 2010). A área do município de

Manaus é de 11.458,5 km², equivalente a 0,70% da área do Estado do Amazonas. Concentra a maior parcela da economia do Estado, em 2008 foi responsável por 89,51% do PIB estadual. Os seus limites são: ao Norte o município de Presidente Figueiredo; ao Sul, Careiro da Várzea e Iranduba; a Leste, Rio Preto da Eva e Itacoatiara e a Oeste, Manacapuru e Novo Airão.

Este artigo objetivou analisar a ocorrência do fenômeno ilha de calor urbana na cidade de Manaus no dia 7 de agosto de 2008 no horário das 11h00min às 17h00min horas, usando como parâmetro meteorológico a temperatura do ar. Preocupou-se em fazer uma análise comparativa do gradiente da temperatura de treze postos de coletas instalados no perímetro urbano, para verificar com o máximo de precisão a localização espacial da ilha de calor na área urbana da cidade manauara.

1.MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa preocupou-se em estudar a Ilha de calor em Manaus como um Sistema de acordo com a metodologia inaugurada por Monteiro (1976) definido como Sistema Clima Urbano (SCU). De acordo com Jesus (1995), o estudo do clima urbano como sistema “fornece uma nova via de investigação, abrindo novas relações para as investigações e novas interpretações mais complexas a respeito do clima”. Enquanto que Hare (1971) *apud* Jesús (1995) começou também a estudar o clima urbano como um sistema.

Para Mendonça (2003) o estudo do clima urbano caracteriza-se pela análise de ao menos três fatores: a atmosfera, o sítio urbano (ocupação do espaço urbano) e a ação antrópica. É evidente que estes elementos serão determinantes na existência de “Ilha de Calor” na cidade de Manaus.

Para a coleta de dados foi determinado o dia 7 de agosto de 2008 das 11:00 às 17:00 horas. Essa data corresponde à estação mais seca da região, e é definida regionalmente como sendo verão. Também foi escolhida a temperatura como o parâmetro climático para determinar a localização da área mais quente da cidade. Os registros dos valores foram feitos de hora em hora manualmente por coletores previamente selecionados.

Os postos de coletas de dados foram selecionados na área urbana com características diferenciadas de ocupação e produção do espaço, com o objetivo de obter dados com variações espaciais em cada horário de coleta. Desse modo, além das três estações meteorológicas oficiais da cidade, foram instaladas 10 (dez) estações móveis na área urbana. Dessas dez estações móveis quatro foram colocadas em locais com área de abundante cobertura vegetal, que são: O Parque Municipal do Mindu, O Campus da Universidade Federal do Amazonas, Jardim Botânico Adolpho Ducke e Conjunto Habitacional Beija-Flor II. As áreas com intenso uso do solo urbano foram: Sede do SESC-Manaus no centro comercial da cidade, Igreja Nossa Senhora de Nazaré no bairro da Praça 14, residência do senhor Alaesse Silva no bairro de São Francisco, Escola Mun. Júlia Barjona Labre no bairro São José I, Centro de Treinamento do Aeroclube do Amazonas bairro de Flores e residência do senhor João no Conjunto Nova Cidade bairro Cidade Nova. As estações oficiais funcionam nos aeroportos Internacional Eduardo Gomes e Ponta Pelada, e INMET no 1º DISME-Manaus localizado no Distrito Industrial. Estas áreas se caracterizam por terem parcial cobertura vegetal, pequena intensidade de uso do solo e se localizam em certo sentido distante do centro comercial da cidade.

Os aparelhos para os registros das temperaturas dos postos móveis foram oito do tipo Fischer de qualidade alemã e indústria brasileira, e dois de marca Incoterm de modelo Termo-Higrômetro de leitura direta (bulbo seco e úmido), que registram temperatura e umidade relativa. Estes instrumentos pertencem ao Laboratório de Geografia Física do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas.

2.RESULTADOS E DISCUSSÕES

No dia 7 de agosto de 2008 a ocorrência de nuvens sobre Manaus e Região Norte do Brasil foi inexpressiva segundo pode-se observar na figura 1 a, b. Essa situação proporcionou forte insolação sobre a cidade elevando os índices de temperatura local. A velocidade dos ventos na área da estação do INMET,

localizada no Distrito Industrial Zona Leste foi calma e moderada variando de 0,1 a 3,7 m/s.

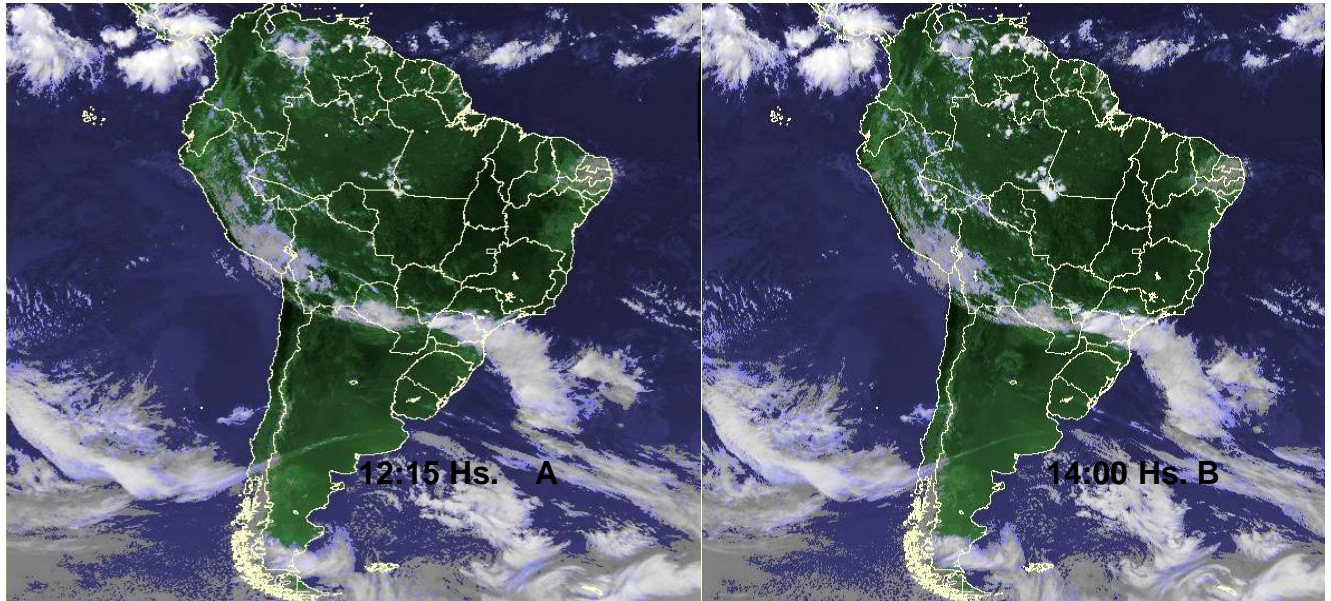


Figura 01 (a,b): Situação atmosférica sobre a Amazônia no dia 7/08/2008.
Fonte: www.cptec.inpe.gov.br (Satélite Goes). (Acesso em 20/03/2009).

A ausência de nebulosidade e precipitação na região de Manaus no dia da pesquisa proporcionou o registro de valores climáticos característicos do período sazonal identificado como seco na Amazônia. Esse período se estende aproximadamente de junho a outubro e é conceituado regionalmente como verão. Nesse período a precipitação apresenta-se reduzida segundo os parâmetros climáticos da região, voltando a aumentar somente a partir de novembro e dezembro. Essa diminuição das chuvas na área de Manaus e no entorno regional resulta do posicionamento do Equador Térmico, que se desloca nessa época do ano para cerca de 14° Norte, resultando conseqüentemente no deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para essa latitude, causando o transporte da chuva para lá. Associado também com a movimentação sazonal do sistema da 'Alta da Bolívia' (MOLION, 1987). Ainda nessa época ocorre a convergência para essa faixa zonal dos ventos alísios de NE/SE. Como consequência, na América do Sul nesse período, as chuvas se concentram ao norte do continente, atingindo parcialmente o norte do Estado do Amazonas e Roraima, oeste da Amazônia e os países nortistas sul-americanos.

A análise das temperaturas dos horários registrados permitiu identificar a ocorrência constante do fenômeno Ilha de calor em Manaus nos horários das 11, 12, 14, 15, 16 e 17 horas na área do Aeroclube, Zona Centro-Oeste da cidade, com os índices de 35,2;36,0; 36,0; 35,0 e 35,0°C respectivamente. Também em destaque revelou-se o Conjunto Nova Cidade onde ocorreu três picos de temperaturas às 13, 14 e 15 horas de 36,0°C respectivamente. A área mais fria (ilha de frescor) foi detectada na UFAM no bairro do Coroadó, em cinco ocorrências seguidas, das 12 às 16 horas.

Temperatura às 11:00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Nesse horário verificou-se elevação da temperatura em muitos locais da cidade, como pode-se observar na tabela 1. No INMET, estação padrão foi registrado 32,0°C. Outros locais de coleta com altos valores térmicos foram Nova Cidade e SESC com 34,0 e 33,0°C respectivamente. Porém, o maior índice ocorreu na área do Aeroclube que registrou 35,2°C, tornando-se a área mais quente e configurando já nesse horário uma ilha de calor urbana da cidade, como observada na figura 2. A amplitude térmica em relação ao local mais frio (ilha de frescor) que ocorreu no Jardim Botânico com 28,5°C foi 4,7°C. Essa diferença térmica em área urbana configura uma ilha de calor de magnitude forte na classificação de Garcia (1996), apud Amorim (2005).

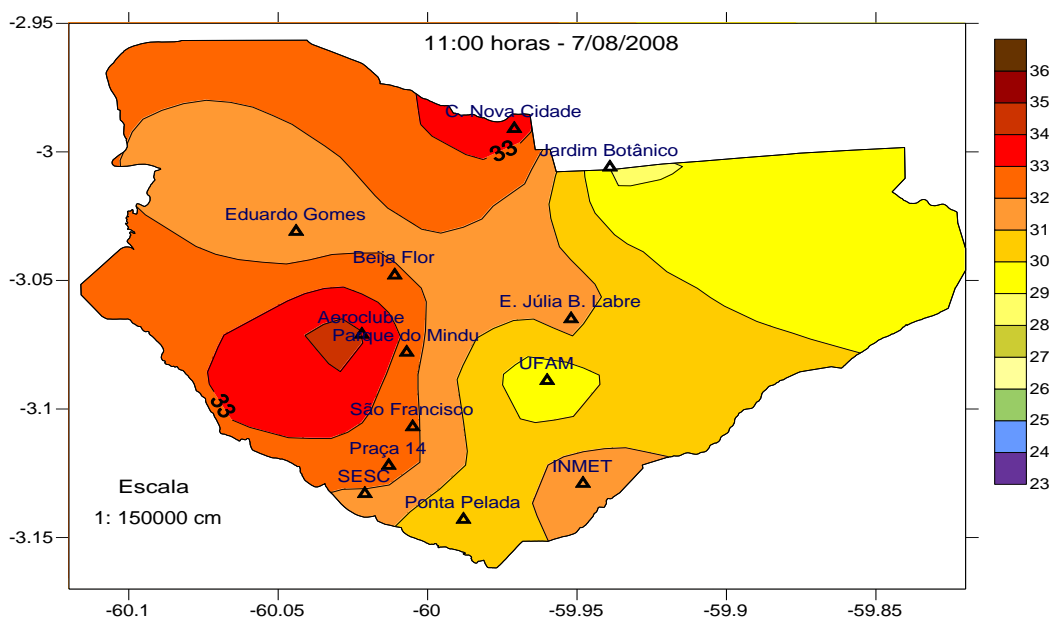


Figura 2: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

Temperatura às 12:00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Nesse horário foram registrados dois índices elevados, na estação do Aeroclube e Nova Cidade com 36,0 e 35,0°C respectivamente (tabela 1). O menor core ocorreu na área da UFAM de 29,4°C, resultando em relação ao Aeroclube uma amplitude térmica de 6,6°C, indicando a permanência de ilha de calor nessa área de magnitude muito forte (figura 3). A ocorrência de local mais quente no Aeroclube pode ser explicada pela intensidade da área construída, a pista de pouso e decolagem dos aviões, proximidade do posto de coleta da Rodoviária e o tráfego de veículos nas avenidas Torquato Tapajós e Prof. Nilton Lins. Outros valores considerados elevados nesse horário ocorreram na Esc. Júlia Barjona L., Beija-Flor II e Praça 14 com 34,0; 33,2 e 33,6°C respectivamente (tabela 1). Com relação ao menor core na área da UFAM, atribui-se à presença de abundante vegetação (LOMBARDO, 1985; MENDONÇA, 2003; BRANDÃO, 2003).

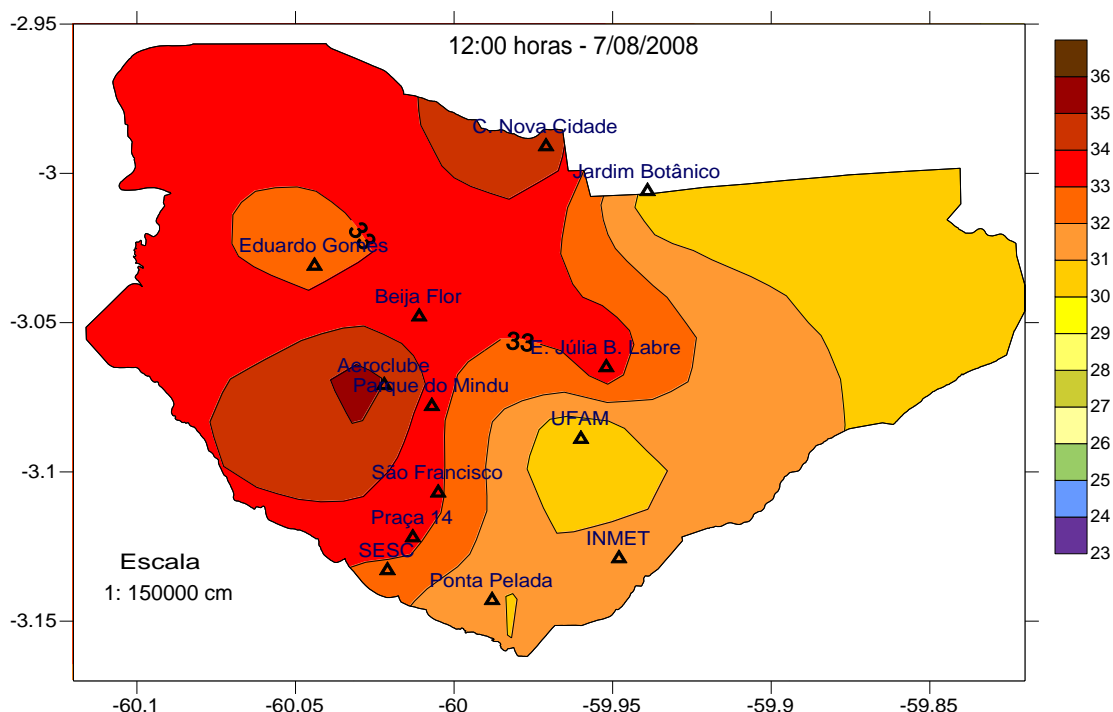


Figura 3: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

Temperatura às 13:00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Nesse horário a ilha de calor fez um deslocamento para o Norte da área urbana e ocorreu no Conjunto Nova Cidade com índice térmico de 36,0°C (figura 4). Outros postos com temperaturas elevadas foram: Aeroclube, Praça 14 e São Francisco com 35,0°C respectivamente. A área contrastada com a ilha de calor foi novamente a UFAM que registrou 29,0°C (tabela 1) resultando uma amplitude térmica de 7,0°C. A área mais quente no Conjunto Nova Cidade, Zona Norte, atribui-se ao modelo de ocupação da área, o qual foi feita de maneira impactante com eliminação total da vegetação pela construtora do conjunto financiada pelo governo estadual, adicionado ao material de construção e tipo de residência, pois é um conjunto de casas populares. A construção do Conjunto tem sido definido como um descaso das autoridades com relação à questão ambiental (MOURA, 2004).

Temperatura às 14: 00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Nesse horário a *ilha de calor* urbana persistiu no Conjunto Nova Cidade, porém, retornou à área do Aeroclube com valores iguais de 36,0°C. As temperaturas foram altas mesmo nas áreas com vegetação (tabela 1), com exceção da UFAM que continuou sendo

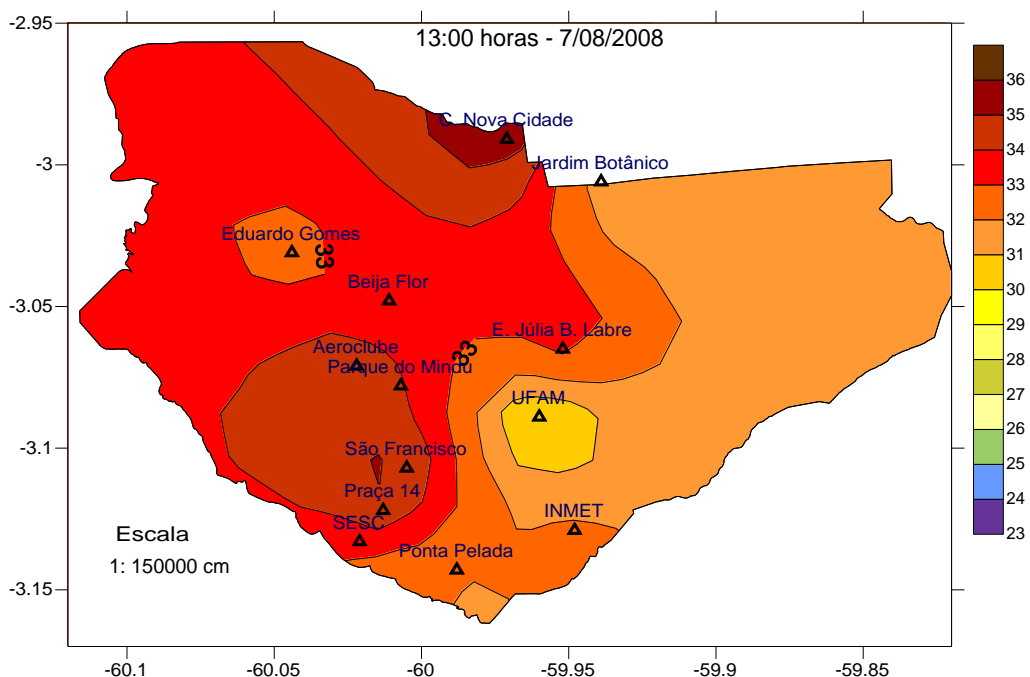


Figura 4: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

a “ilha de frescor” com o menor índice registrando 30,0°C. O que dá uma diferença em relação às duas áreas mais quente de 6,0°C, configurando ilha de calor nos dois locais de magnitude muito grave (figura 5). Os valores das estações oficiais (tabela 1) revelaram as características do uso do solo dessas áreas. Ou seja, sem intensidade de construção e presença parcial de vegetação.

Temperatura às 15:00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Sem a presença de nebulosidade, intensa insolação e ventos fracos os índices térmicos continuaram elevados nesse horário. Ocorreram três valores de temperatura máxima de 36,0°C nos postos do Aeroclube, bairro de São Francisco e Conjunto Nova Cidade, configurando a ocorrência de 3 ilhas de calor na área urbana da cidade (figura 6). O menor core persistiu na área da UFAM com o mesmo valor do horário anterior. A justificativa para os índices elevados na área do Aeroclube e Conjunto Nova Cidade já foi mencionada. Com relação ao bairro de São Francisco pode ser atribuída à intensa verticalização que há nas proximidades onde funcionou a estação meteorológica móvel. As construções desse local incluem os prédios da Justiça Federal, Ministério do Trabalho, Trabalho Regional Eleitoral, Secretaria da Fazenda Estadual, condomínios residências com até 10 pavimentos, entre outros.

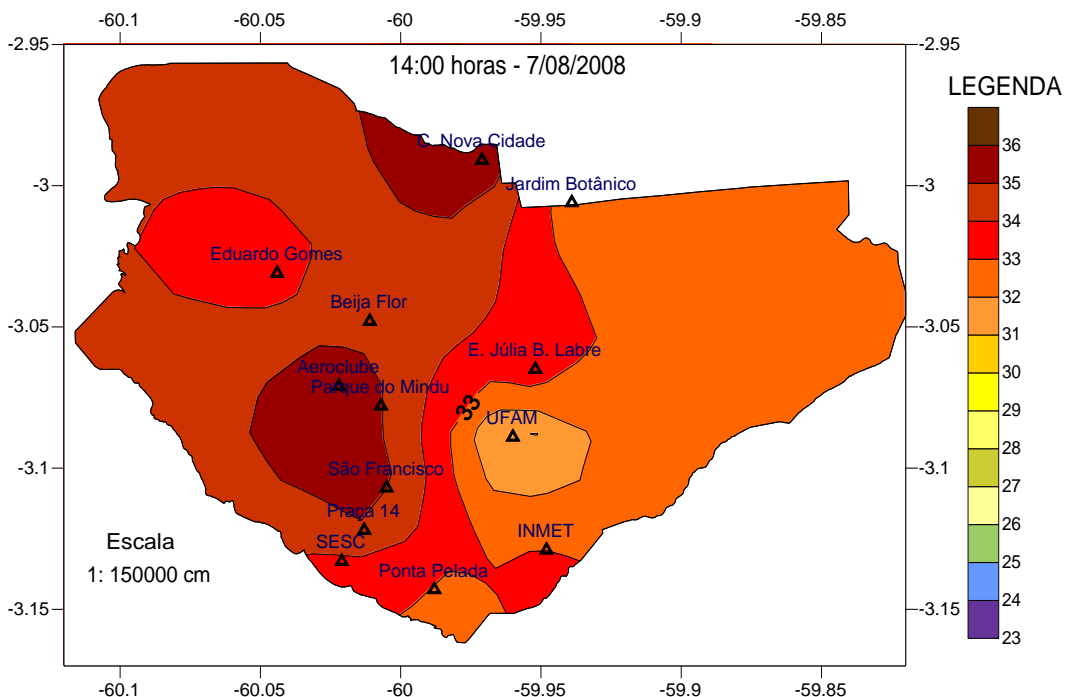


Figura 5: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

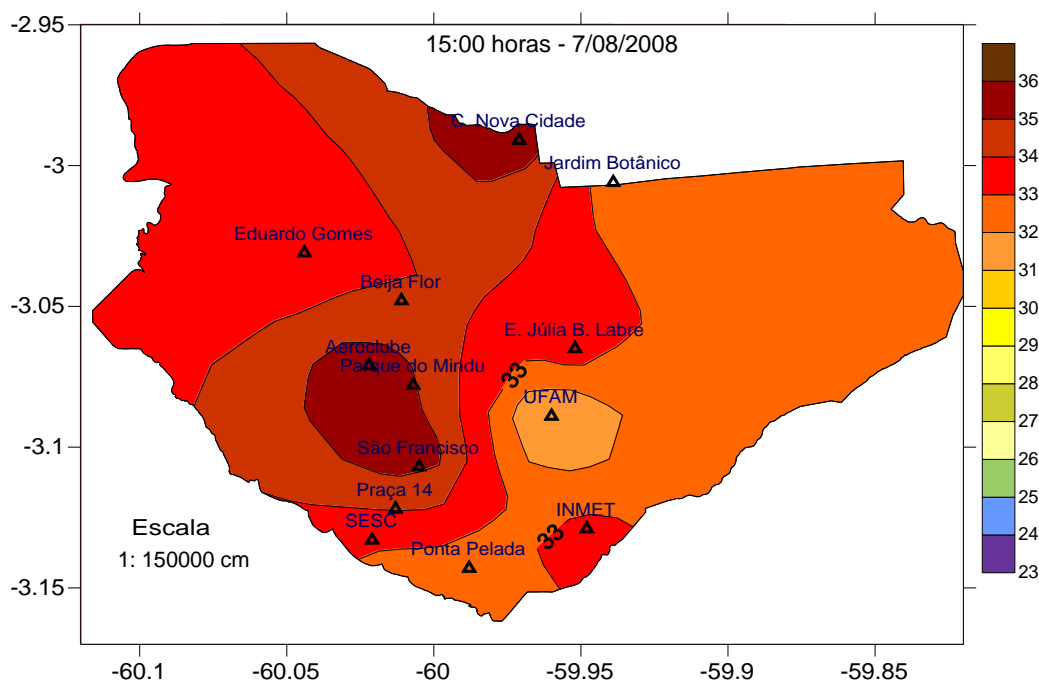


Figura 6: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

Temperatura às 16:00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Nesse horário registrou-se dois valores máximos de 35°C nos postos do Aeroclube na Zona Centro-Sul e Esc. Júlia Barjona Labre, Zona Leste. O menor gradiente térmico permaneceu na UFAM de 30,3°C, resultando amplitude horária de 4,7°C. Dando origem a duas ilhas de calor na cidade de forte magnitude (figura 7). A justificativa para o elevado índice na Esc. J. Barjona Labre pode ser atribuída à intensidade do uso do solo, ausência de arborização e o aumento do tráfego de veículos a partir desse horário na Avenida Autaz Mirim.

Temperatura às 17:00 horas do dia 7 de agosto de 2008. Esse horário caracterizou-se pelo aumento do gradiente térmico na área do Aeroclube em relação aos demais postos de coleta, onde registrou-se o maior índice do horário de 35°C (figura 8). Resultando uma amplitude térmica de 6,5°C em relação à ilha de frescor que deslocou-se da UFAM para o Jardim Botânico, onde o gradiente ficou em 28,5°C. Também no horário houve diminuição dos índices térmicos entre 0,4 e 3,0°C nas outras três áreas verdes da pesquisa (tabela 1) em relação ao

horário anterior. Essa diferença pode-se atribuir a fatores como diminuição da insolação e aumento da umidade relativa do ar.

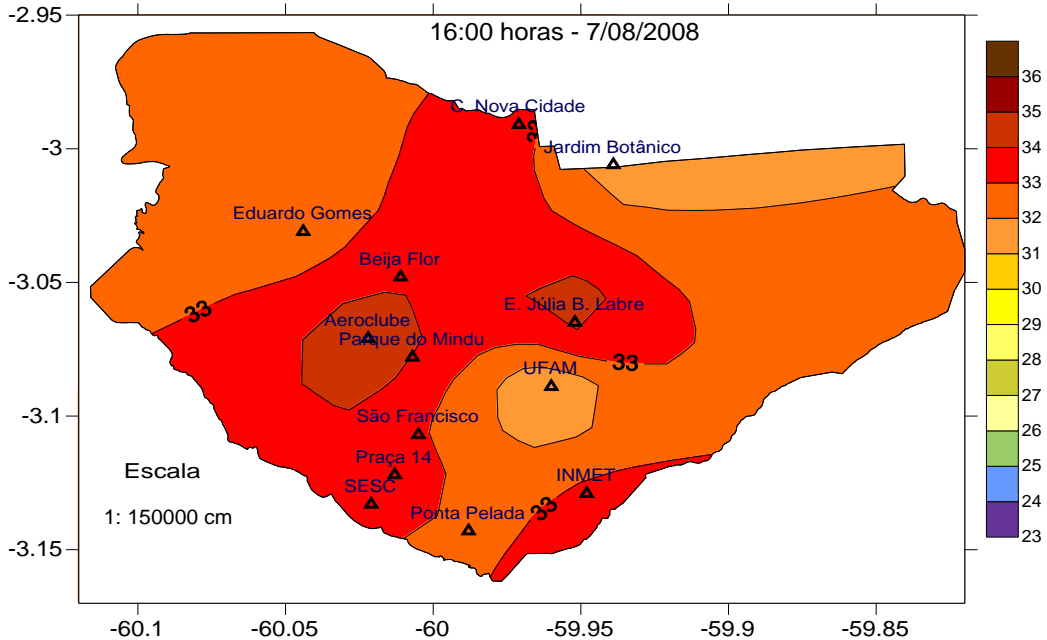


Figura 7: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

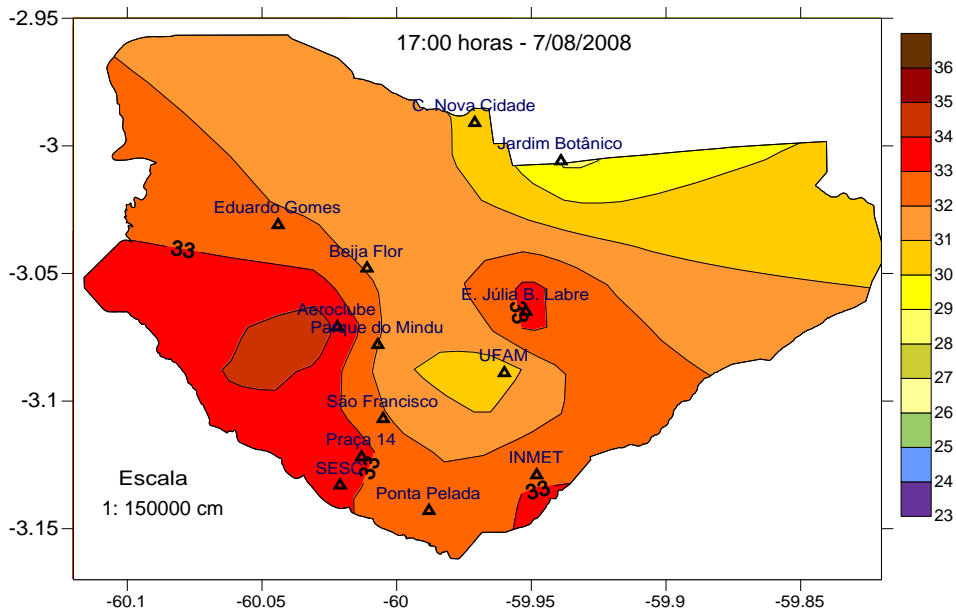


Figura 8: temperatura horária em Manaus (°C). Fonte: coleta de dados. Org. Daniel A. Silva.

Tabela 1: Temperatura em Manaus no dia 7 de agosto de 2008 das 11:00 às 17:00 horas.

LOCAIS DE COLETA														
HORA	AERO CLUBE	PRAÇA 14	SÃO Fco	E. J. B. LABRE	SESC	NOVA CIDADE	BIEJA FLOR	PARQUE MINDU	UFAM	JARDIM BOTÂN.	INMET	PONTA PELADA	A. E. GOMES	Média hor.
11	35,2	33,0	32,2	31,8	31,5	34,0	32,0	32,0	28,6	28,5	32,0	30,0	31,0	31,7
12	36,0	33,6	33,3	34,0	32,5	35,0	33,2	33,0	29,4	30,0	31,6	30,9	32,4	32,7
13	35,0	35,0	35,0	34,0	33,0	36,0	33,0	34,0	29,0	31,0	32,5	31,9	32,5	33,2
14	36,0	34,9	35,5	34,0	33,5	36,0	34,6	35,0	30,0	32,0	33,4	32,8	33,4	34,0
15	36,0	34,0	36,0	34,0	33,0	36,0	34,0	35,0	30,0	32,0	33,6	32,4	32,8	33,7
16	35,0	34,0	33,0	35,0	33,0	33,5	33,8	34,0	30,3	31,0	33,5	32,8	32,1	33,2
17	35,0	33,5	32,0	34,2	33,0	31,0	31,6	31,0	29,9	28,5	33,2	32,4	32,1	32,1
MÉDIA	35,5	34,0	33,8	33,8	32,8	34,5	33,2	33,4	29,6	30,4	32,8	31,9	32,3	32,9

Organização: Daniel A. Silva
Fonte: Coleta de dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando a tabela 1 nota-se que a maior média de temperatura horária entre os postos de coleta ocorreu às 14:00 horas com 34°C. Esse valor justifica-se pela intensa insolação que ocorre regionalmente nesse horário, principalmente em dias sem cobertura de nuvens ou Sistemas Atmosféricos. Enquanto que o menor valor entre o horário da pesquisa foi de 31,7°C e ocorreu às 11:00 horas.

A coleta da temperatura nos locais diferentes da área urbana, e horário que variou de 1 a 7 horas, possibilitou a revelação da ocorrência do fenômeno “ilha de calor” com maior frequência na área do Aeroclube de Manaus no bairro de Flores, que certamente ocorre diariamente nas condições atmosféricas sazonais em que foi realizada a pesquisa.

A predominância de área mais quente da cidade no entorno do Aeroclube no bairro de Flores, confirma pesquisas anteriores como Aguiar (1995), que detectou nessa área analisando coleta de dez estações instaladas na cidade, o maior gradiente de temperatura média mensal no mês de agosto de 1994 e março de 1995, demonstrando, dessa maneira, nos períodos pesquisados naqueles anos a configuração da *ilha de calor* urbana na cidade.

Estes resultados devem servir de sustentáculo para tomada de posição das autoridades e órgãos ambientais com relação a ações preventivas na ocupação

da área urbana da cidade, no sentido de evitar futuras alterações espaciais climáticas, bem como, diminuir o desconforto térmico natural do clima regional.

O assunto não se esgota nesta breve pesquisa. Mais estudos terão que ser realizados para demonstração da ocorrência de outros locais com gradiente térmicos alterados, o que possibilita a existência de ilha de calor na cidade de Manaus.

Tendo em vista a expectativa do inevitável crescimento populacional da cidade de Manaus resultante da continuação do projeto Zona Franca, é urgente a elaboração de planejamento habitacional urbano integrado e participativo entre órgãos públicos, governo e sociedade em geral, no sentido da ocupação racional do perímetro urbano, evitando impactos ambientais e preservando pelo menos em parte as condições climáticas naturais, a fim de que os cidadãos manauaras possam ter melhores condições de vida ambiente.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Francisco Evandro Oliveira. **Alterações climáticas em Manaus no século XX**. – Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995. Dissertação de Mestrado em Geografia, 183 pág.

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.

BOTELHO, Antônio José Lopes. **Projeto ZFM: vetor de interiorização ampliado**. Manaus: s.ed., 2001.

GONÇALVES, Neyde Maria Santos. **Impactos fluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador**. In: Clima Urbano, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro e Francisco Mendonça – Organizadores. São Paulo: Contexto, 2003.

IBGE, Censo 2010 < www.ibge.gov.br > (Acesso em 03 de Jul. 2011).

JESUS, Emanuel Fernando Reis de. **Espaço, tempo e escala em climatologia.** São Paulo. Universidade de São Paulo; Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Geografia, 1995. (Tese de Doutorado).

LOMBARDO, Magda Adelaide. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1985.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e Clima Urbano.** In: Clima Urbano, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro e Francisco Mendonça – Organizadores. São Paulo: Contexto, 2003.

MOURA, Andréa Cristina Santos de. **Planejamento urbano: conjunto Nova Cidade, um laboratório de descasos.** In: Mostra de Pesquisa e Pós-Graduação da Faculdade Salesiana Dom Bosco (FSDB). Manaus: FSDB, 2004.

MUNIZ, Luciana da Silva & VIEIRA, Antonio Fábio G. **Análise preliminar da erodibilidade dos solos da Bacia do Igarapé do Mindu: Curso superior-Manaus,AM.** In: Boletim Amazonense de Geografia, nº 4 (2004) – Manaus: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2004

SILVA, Daniel Araújo da. **A influência das áreas verdes no clima da cidade de Manaus. Manaus:** Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Departamento de Geografia, 2009. (Dissertação de mestrado).