

**A IMPORTÂNCIA DAS ÁREAS VERDES PARA MINIMIZAR O EFEITO DAS ILHAS DE CALOR NA CIDADE DE GOIÂNIA-GO: ESTUDO DE CASO – PARQUE AREIÃO E O CENTRO DA CIDADE****KEYLA VAZ SILVA<sup>1</sup>****GISLAINE CRISTINA LUÍZ<sup>2</sup>****LUCIANO HENRIQUE DE ALMEIDA OLIVIERA<sup>3</sup>****Resumo**

A cidade de Goiânia-GO tem o seu desenvolvimento e crescimento diretamente associado à degradação da qualidade ambiental. Assim, o presente trabalho analisa o campo higrotérmico, considerando o canal termodinâmico, segundo proposta de Monteiro (1976), entre dois pontos da cidade, sendo o Parque Areião e a região Central de Goiânia. O objetivo da pesquisa é demonstrar a importância das áreas arborizadas em para minimizar os efeitos das ilhas de calor, principalmente quando se considera características climáticas como da cidade de Goiânia-GO. Utilizou-se dados diretos, obtidos por meio de medidas *in situ*, obtidas por Termohigrômetros (Dataloguer) e, dados indiretos, concedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), compreendendo o período de 17/12/2015 a 22/01/2016. A análise dos dados apresenta o Centro da cidade com os maiores valores de temperatura e menores índices de umidade relativa do ar, principalmente às 00:00h e 18:00h. Na região central da cidade as maiores temperaturas para o período estudado apresentaram variações entre 34,2°C e 29,1°C e, a umidade do ar, entre 62% e 30%. No Parque Areião, a variação da temperatura do ar foi de 30,5°C a 26,0°C e da umidade do ar, entre 81% e 49%. A partir das informações coletadas é possível inferir a formação de ilha de calor na região central da cidade de Goiânia, o que conseqüentemente reflete na qualidade ambiental.

**Palavras chave:** Campo higrotérmico; Ilhas de Calor; Goiânia.

**Abstrat**

The city of Goiânia-GO has its development and growth associated with the degradation of environmental quality. This article analyzes the hygrothermal field, considering the thermodynamic channel, as proposed by Monteiro (1976). The research aims to demonstrate the importance of green areas in the city to minimize the effects of heat islands. The areas chosen in the urban site refer to Areião Park, located in the southern portion of the city and the central area of the city. Direct data were used, obtained on site by Termohigrômetros (Dataloguer) and indirect data provided by the National Institute of Meteorology (INMET), covering the period from 12/17/2015 to 22/01/2016. The analysis of the data shows the city center with the higher temperatures and lower levels of humidity, especially at 00: 00h and 18: 00h. In the central area of the city the highest temperature for the study period showed variations between 34,2°C and 29,1°C and the humidity between 62% and 30%. At the Areião Park, the change in temperature was 30,5°C to 26,0°C and humidity between 81%

---

<sup>1</sup> Professora da rede pública de ensino de Goiânia e Acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos SócioAmbientais da Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG). E-mail do contato: [keylavazsilva@yahoo.com.br](mailto:keylavazsilva@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>–Docente do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Estudos SócioAmbientais da Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG). E-mail do contato: [gislaineluiz@yahoo.com.br](mailto:gislaineluiz@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> – Acadêmico do curso de Graduação em Geografia - do Instituto de Estudos SócioAmbientais da Universidade Federal de Goiás (IESA/UFG). E-mail do contato: [lucianohenrique.a.o@gmail.com](mailto:lucianohenrique.a.o@gmail.com)

and 49%. From the information collected, it is possible to infer the formation of heat islands in the center of the city of Goiânia, reflecting consequently on environmental quality.

**Keywords:** Hygrothermal field; Heat Islands; Goiânia.

## **1- Introdução**

Escolhida pela maioria da população como local de moradia, a cidade materializa as manifestações culturais, econômicas e sociais, tornando-as totalmente artificiais. Cerca de 80% da população reside em áreas urbanas, processo em que a construção e a reconstrução do sítio/urbano acarretam sérios problemas ambientais, dentre os quais aqueles decorrentes da modificação da atmosfera urbana. Sem planejamento condizente com as características climáticas, o crescimento e o desenvolvimento urbano substituem áreas verdes por concreto, alterando o balanço de energia a partir do armazenamento, da produção e da liberação de energia, o que propicia à formação de ilhas de calor e a diminuição do conforto térmico para a população. Em meio às discussões que envolvem a temática climática, Oscar Jr. & Brandão (2011) apontam o cenário urbano como importante espaço para estudar as relações entre os fatores que justificam as modificações do ambiente natural e as alterações no comportamento dos parâmetros climáticos.

Como entre tantas cidades brasileiras, as características geoambientais associadas ao processo de crescimento acelerado e desordenado da cidade de Goiânia acarretaram inúmeros problemas ambientais (ROMÃO & LOPES, 2006) e dentre estes, aqueles decorrentes da mudança no comportamento da temperatura e umidade relativa do ar, conforme apontam Paixão e Luiz (2014); Luiz (2012); Nascimento (2010), Luiz et al. (2006); Casseti (1991). Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo abordar o comportamento da temperatura e da umidade relativa do ar para a cidade de Goiânia (GO), considerando, para tanto, importante parque da cidade assim como área densamente ocupada no centro da capital, de forma a contribuir para análise referente à importância das áreas de parques na minimização dos efeitos das ilhas de calor.

Para tanto, foi analisado o comportamento do campo higrotérmico no Centro de Goiânia e no Parque Areião, situado na região sul da cidade, respectivamente por meio de informações secundárias e medidas *in situ*. As análises aqui apresentadas são parciais e permitiu identificar o comportamento do campo higrotérmico durante o período entre 17/12/2015 a 22/01/2016.

## **2 – Revisão bibliográfica**

A ação antrópica é causadora de mudanças no meio natural e conseqüentemente no clima urbano, sendo o homem co-participante em todos os problemas ambientais e as conseqüências decorrentes. A retirada da vegetação natural e a introdução de concretos,

prédios, asfaltos, vidros, assim como o aumento de veículos automotores e indústrias, acarretam mudanças no comportamento da atmosfera por alterar balanço de energia no sítio urbano, o que contribui para modificações no comportamento da temperatura do ar e umidade relativa do ar. Monteiro (1990) elucida que é através das alterações na paisagem que ocorrem as anomalias ou modificações na atmosfera a ponto de criar um clima local diferenciado.

Lombardo (1984), pioneira no Brasil em trabalhar com o campo termodinâmico urbano proposto por Monteiro (1976), identificou, na cidade de São Paulo, formação de Ilhas de Calor entre 15 e 21 horas, com variação de temperatura entre o centro e a área rural de até 10°C, em situação de calma e tempo estável. Gartland (2010) reuniu conhecimentos diversificados sobre a ocorrência das ilhas de calor, de forma a explicar as causas, as técnicas de investigação e as formas de mitigação. As Ilhas de calor “são formadas em áreas urbanas e suburbanas porque muitos materiais de construção comuns absorvem e retêm mais calor do sol do que materiais naturais em áreas rurais menos urbanizadas” (GARTLAND, 2010, p.9). Em relação à cidade de Goiânia, estudos por Luiz (2012); Nascimento (2011); Luiz et al. (2006); Campos (2003); Fonzar (1997); Casseti (1991), justificaram a variabilidade dos parâmetros temperatura e umidade relativa do ar decorrentes das modificações da cobertura do solo. Luiz (2012) analisando informações meteorológicas de 48 anos indica tendências positivas nos valores da T<sub>máx.</sub> e da T<sub>mín.</sub>, em média entre 0,8 a 2,4 °C. O referido estudo indicou tendência negativa para os valores da umidade relativa do ar, em média de 6,9 %.

Nascimento (2011) realizou análise comparativa da evolução histórica das ilhas de calor no município de Goiânia entre 1986 e 2010, a partir do crescimento da cidade, identificando formação das ilhas de calor principalmente a partir da década de 80. Luiz (2012), ao analisar a variação da temperatura da superfície em momento de calma e tempo estável, identificou num intervalo de apenas 48 dias variações da temperatura da superfície entre 12°C a 41,2°C (12/07) e de 15,2°C a 51,6°C (29/08), sendo que estas interferem diretamente na variação da temperatura do ar. O estudo evidenciou que a variação da altura do ângulo solar no final do inverno e início da primavera, associado a longo período sem chuvas, propicia o acúmulo de energia no ambiente. Este ambiente sob efeito do sistema Anticiclônico do Atlântico Sul, predominante nos respectivos períodos do ano sobre a cidade, favorece a elevação das temperaturas do ar, principalmente das mínimas, em detrimento de expressiva diminuição da umidade relativa do ar.

Ao identificar os diferentes padrões de uso e cobertura e variações de temperatura, os estudos realizados apontam para a necessidade de aumentar a quantidade de áreas

verdes nos interstícios da mancha urbana, para amenizar a variação de temperatura na cidade, pois auxilia na regulação da temperatura em áreas urbanas, por absorverem a radiação solar em maior quantidade para realização da fotossíntese e da respiração (GOMES & AMORIM, 2003, p.95; LOMBARDO 1984, p.160).

Considerando o exposto, o presente trabalho tem por objetivo analisar o comportamento da temperatura do ar e umidade relativa do ar no Parque Areião e no Centro de Goiânia, com o intuito de demonstrar a importância da vegetação para mitigar a elevação da temperatura e a diminuição da umidade relativa do ar e, conseqüentemente, melhorar o conforto térmico em cidades com características climáticas como de Goiânia.

### 3- Caracterização climática e Localização da área de Estudo

A cidade de Goiânia localiza-se na porção centro-sul do Estado de Goiás entre as coordenadas planas E: 662.000 e 760.000 e N: 8.141.000, situadas no Meridiano Central - 51°W GR, no Hemisfério Sul, extensão territorial de 739. 492 km<sup>2</sup>, Conforme Luiz (2012); com população de 1.430.697 habitantes IBGE (2015).

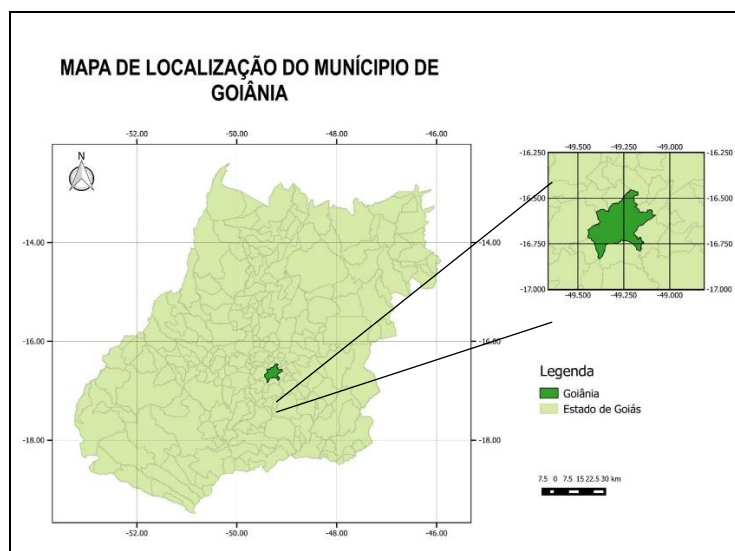


Figura 1 – Mapa de Localização do Município de Goiânia. Fonte em: [www.sieg.seplan.go.gov.br](http://www.sieg.seplan.go.gov.br)

Em relação à caracterização climática do Município de Goiânia, os elementos atmosféricos atuantes na região obedecem aos fatores físico-geográficos em que a continentalidade exerce forte influencia. A atuação dos sistemas atmosféricos como o Anticiclone do Atlântico Sul e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), respondem sazonalmente por um período chuvoso e outro seco (LUIZ, 2012). É importante considerar que o período seco, de abril a setembro, ocorre como consequência da atuação do sistema

atmosférico de alta pressão, momento em que toda a energia incidente e produzida no ambiente urbano é retida na baixa troposfera.

As temperaturas mais elevadas ocorrem nos meses de setembro, outubro e novembro, com médias entre 29°C e 31°C. Os meses mais frios correspondem aos meses de junho e julho, com médias entre 13°C e 18°C. Esse mesmo período representa os menores índices de umidade relativa, com índices inferiores a 20 % IBGE (1999). Contudo, sob a influência do sistema atmosférico Anticiclone do Atlântico Sul, principalmente no final do inverno e durante a primavera, ocorrem elevadas temperaturas associadas a baixa umidade relativa do ar. Luiz (2012) chama a atenção para esse momento na cidade de Goiânia, quando ao realizar medidas *in situ* no final do mês de agosto/2010, foi obtido, por volta das 13:30h, em áreas com cobertura de pastagem plantada, valores da temperatura do ar de 41°C e, 8%, de umidade relativa do ar. Nesse momento foi registrado por medida *in situ* valor de 51°C da temperatura da superfície.

Especificamente enquanto área estudada, o Parque Areião, um dos mais importantes parques da cidade foi revitalizado na década de 90, possui área de 360.000m<sup>2</sup>, situa-se na porção sul de Goiânia. É considerado como reserva ambiental no Plano Original da cidade, aprovado em 1938. Em sua área contem vegetação natural e revitalizada e lago. A vegetação é composta por mata de galeria, vegetação remanescente densa e vereda. As áreas foram revitalizadas com espécies nativas, atualmente atingem de três a cinco metros de altura. O parque oferece espaço para o lazer com trilhas internas onde se encontram espécies frutíferas que servem de alimentos para a fauna nativa e, pista de caminhada na sua área externa. Na área do parque, encontra-se a nascente do Córrego Areião e um braço do Córrego Botafogo, pertencente à Bacia do Rio Meia Ponte. Está localizado em área altamente urbanizada, constituída de edificações verticais e horizontais.

O setor Central ou Centro de Goiânia foi o primeiro bairro a ser projetado pelo arquiteto Atílio Correia Lima em 1933. As informações se referem a local constituído por largas avenidas como a Araguaia e a Tocantins, resguarda ainda nas proximidades de forma expressiva construções horizontais associadas às construções verticalizadas. A estação Meteorológica convencional do INMET se situa entre as Avenidas Araguaia e Tocantins, coleta informações de Goiânia desde novembro de 1934.

#### **4 - Procedimentos metodológicos**

A metodologia adotada no desenvolvimento da pesquisa se respalda na proposta teórica, conceitual e metodológica estruturada por Monteiro (1976; 1990), a partir do Sistema do Clima Urbano (S.C.U), considerando o subsistema termodinâmico. A escala de

análise adotada na pesquisa é a local, conforme orientações de Sezarino & Monteiro (1990b).

As informações diretas da temperatura e da umidade relativa do ar foram obtidas a partir do registro e armazenamento dos dados em intervalos de quinze minutos, por meio de Termohigrômetros (Datalogger) alocados em abrigos de madeira (com perfurações em 45°), pintados de branco, suspensos a aproximadamente 1,5 m de altura do solo, seguindo indicação de Sezarino & Monteiro (1990b), conforme figura 2, a qual se refere ao mini-abrigo meteorológico instalado no Parque Areião (Figura 2). As informações secundárias foram disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referente aos dados diários da estação meteorológica situada no centro de Goiânia, correspondente aos horários de 00, 12 e 18 horas, no período de 17/12/2015 à 22/01/2016.



Figura 2 - Modelo do termohigrômetro digital e do abrigo. Fonte: Monteiro (1990b).

As informações obtidas foram organizadas em tabelas utilizando-se *Excel* para o tratamento das mesmas, obtendo-se gráficos e tabelas com o intuito de averiguar o comportamento da temperatura e umidade relativa do ar das áreas estudadas. Como os dados do INMET foram disponibilizados somente em três horas, quais sejam 00, 12 e 18 horas, seguiram-se esses horários como referência para a tabulação dos dados *obtidos in situ*.

## **5 - Resultados e Discussões**

As análises dos dados diretos e indiretos correspondem ao período de 17/12/2015 à 22/01/2016, referente ao verão. Contudo, as análises não contemplaram os respectivos meses em dias correntes, foram selecionadas aquelas temperaturas que se destacaram por apresentar valores mais elevados. Sendo assim, foram analisados os dias entre 17/12/2015 e 31/12/2015 e entre, 01/01 a 22/01/2016. As informações do ponto 1 refere-se aos dados do Parque Areião e do ponto 2 da região Central de Goiânia (estação meteorológica do

INMET), conforme Figura 3 (a) e (b). Para análise dos dados os mesmos foram agrupados conforme horário disponibilizado pelo INMET, respectivamente 00:00h, 12:00h e 18:00h.

Considerando o horário de 00:00h, conforme Tabelas 1, é possível observar que a variação da temperatura do ar para os respectivos dias analisados dos meses de dezembro/2015 e janeiro/2016, variou entre 20,9°C e 28,2°C, sendo a amplitude térmica para o período de 7,3°C. A umidade relativa do ar indicou variações para o período entre 44% e 90%, correspondendo amplitude de 46%. A temperatura e a umidade média do ar para os dias correspondentes ao mês de dezembro apresentaram valores entre 22,5°C (Parque Areião) e 25,3°C (INMET), a umidade, entre 76,8% (Parque Areião) e 64,4% (INMET) com variação de 2,8°C e 12,4% respectivamente. Para os dias analisados no mês janeiro, a média da temperatura e da umidade relativa do ar indicaram valores entre 22,4°C (Parque Areião) e 24,2°C (INMET), variação de 1,8°C e, a umidade, 83,7% (Parque Areião) e 80,8% (INMET), variando 2,9%.



Figura 3 – Localização dos pontos de leitura da temperatura e umidade relativa do ar: (a) - Parque Areião; (b) - Estação Meteorológica do INMET (região central de Goiânia). Fonte: Google Earth – acesso em 23/01/2016

Tabela 1 : Variação da Temperatura e umidade relativa do ar: Parque Areião e INMET – Goiânia 00h

Temperatura e Umidade às 00:00 horas					Temperatura e Umidade às 00:00 horas				
Data	Parque Areião		INMET		Data	Parque Areião		INMET	
	Temp. (°C)	UR (%)	Temp. (°C)	UR (%)		Temp. (°C)	UR (%)	Temp. (°C)	UR (%)
18/12/2105	21,2	80	23,0	73	01/01/2016	23,5	78	26,4	68
19/12/2015	20,9	79	22,4	73	02/01/2016	23,1	78	25	79
20/12/2015	23,7	73	27,5	56	05/01/2016	22,5	84	26	73
24/12/2015	24,0	73	28,2	57	10/01/2016	22,2	87	22,9	91

25/12/2015	23,8	66	29,2	44	11/01/2016	22,0	87	22,2	92
31/12/2015	21,6	90	21,4	84	22/01/2016	21,2	88	22,8	82
Média	22,5	76,8	25,3	64,5	Média	22,4	83,7	24,2	80,8

Os dados indicaram que no mês de dezembro o maior valor da temperatura do ar ocorreu no dia 25/12, quando na estação do INMET foi registrado 29,2°C e 44,0%. Nesse mesmo dia o valor indicado para o Parque Areião foi 23,8°C e 66,0%. Os valores e índices de temperatura e umidade relativa do ar permitem observar variação entre os dois pontos estudados entre 5,4°C e 22%, respectivamente. Para o mês de janeiro, correspondendo ao horário de 00h, foi observado que a temperatura de maior valor ocorreu em 01/01, momento em que no Parque Areião foi registrado 23,5°C e no INMET, 26,4°C, sendo a variação 2,9°C. A umidade relativa do ar para os respectivos dados variou entre 78,0% e 68,0%, indicando variação de 10%, entre a região central de Goiânia e o Parque Areião.

Considerando as informações medidas no Parque Areião e aquelas obtidas junto ao INMET, foi possível observar variações dos atributos de temperatura e umidade do ar para o horário de 00h. Contudo, é importante considerar que a diferença de temperatura e umidade relativa do ar apresenta valor expressivo levando em consideração o horário, o que demonstra indicativo de formação de ilhas de calor para a região Central, decorrente do uso e ocupação do solo e a ausência de vegetação. Spirn (1995, p. 69) afirma que no período noturno a cidade esfria de forma lenta, devido à grande absorção de irradiação durante o dia, associada às edificações que inibem a eliminação rápida do calor absorvido.

A Tabela 2 apresenta as informações obtidas no horário de 12:00h. Conforme pode ser observado, para este horário os meses de dezembro/2015 e janeiro/2016, a temperatura do ar variou entre 23,3°C (Parque Areião) e 29,8°C (INMET), sendo a amplitude térmica 6,5°C. A umidade relativa do ar indicou variações para o período entre 85,0% (Parque Areião) e 44,0%, correspondendo amplitude de 41,0%. A temperatura média do ar para o mês de dezembro para o Parque foi de 26,2°C e, referente aos dados do INMET, de 26,9°C indicando variação entre os pontos estudados de 0,7°C. A umidade média do ar para os dias correspondentes ao mês de dezembro variou entre 67,7% (Parque Areião) e 62,0% (INMET), a variação média entre os dois pontos foi de 5,7%. Os dias analisados no mês janeiro, a media da temperatura e da umidade relativa do ar indicaram valores entre 24,7°C (Parque Areião) e 25,1°C (INMET), variação de 0,4°C e, a umidade, 81,2% (Parque Areião) e 77,3% (INMET), variando 3,9%.

Tabela 2: Variação da Temperatura e umidade relativa do ar: Parque Areião e INMET – Goiânia 12:00h



Temperatura e Umidade às 12:00 horas					Temperatura e Umidade às 12:00 horas				
Data	Parque Areião		INMET		Data	Parque Areião		INMET	
	Temp. (°C)	UR (%)	Temp. (°C)	UR (%)		Temp. (°C)	UR (%)	Temp. (°C)	UR (%)
18/12/2015	25,8	70	26,0	64	01/01/2016	26,5	73	27,3	66
19/12/2015	25,6	72	26,7	67	02/01/2016	24,8	80	24,3	75
20/12/2015	27,1	67	27,4	62	05/01/2016	23,6	84	24,2	84
24/12/2015	28,2	55	29,8	44	10/01/2016	23,9	85	24,2	83
25/12/2015	27,0	63	27,0	55	11/01/2016	25,9	80	27	73
31/12/2015	23,3	79	24,2	80	22/01/2016	23,6	85	23,4	83
Média	26,2	67,7	26,9	62,0	Média	24,7	81,2	25,1	77,3

No mês de dezembro às 12 horas os dados indicaram o maior valor da temperatura do ar para o dia 24/12, quando na estação do INMET foi registrado 29,8°C e umidade 44,0%. Nesse mesmo dia, o valor indicado para o Parque Areião foi 28,2°C e 55,0% UR, o que configurou variação da temperatura e umidade relativa do ar entre os dois pontos estudados, respectivamente, 1,6°C e 11%. Para o mês de janeiro, foi observado que a temperatura de maior valor ocorreu no 01/01, momento em que no Parque Areião foi registrado 26,5°C e no INMET, 27,3°C, sendo a variação 0,8°C. A umidade relativa do ar para os respectivos locais variou entre 73,0% e 66,0%, indicando variação de 7%, entre o Parque Areião e a região central de Goiânia.

Mediante os dados de temperatura e umidade relativa do ar obtidas junto ao Parque Areião e ao INMET para o horário de 12 horas, é possível inferir que a temperatura do ar e a umidade relativa do ar para o Centro e Parque não apresentaram valores tão expressivos quando comparado com os dados obtidos no horário de 00h. Contudo, nota-se uma amplitude térmica maior e umidade relativa do ar menor para o Centro.

Em relação ao horário das 18:00h, conforme Tabelas 3, observa-se a variação da temperatura do ar para os respectivos dias analisados dos meses de dezembro/2015 e janeiro/2016, variou entre 34,2°C e 23,4°C, sendo a amplitude térmica para o período de 10,8°C. A umidade relativa do ar indicou variações para o período entre 81% e 30,0%, correspondendo amplitude de 51%. A temperatura e a umidade média do ar, para os dias correspondentes ao mês de dezembro, apresentaram variação entre 29,1°C (Parque Areião) e 32,7°C (INMET), a umidade, entre 57,3% (Parque Areião) e 40,3% (INMET) com variação de 3,6°C e 17%. Para os dias analisados no mês janeiro, a media da temperatura e da umidade relativa do ar indicaram valores entre 26,2°C (Parque Areião) e 30,3°C (INMET), variação de 4,1°C e, a umidade, 72,8% (Parque Areião) e 54,5% (INMET), variando 18,3%.

Tabela 3: Variação da Temperatura e umidade relativa do ar: Parque Areião e INMET – Goiânia 18:00h

Temperatura e Umidade às 18:00 horas					Temperatura e Umidade às 18:00 horas				
Data	Parque Areião		INMET		Data	Parque Areião		INMET	
	Temp. (°C)	UR (%)	Temp. (°C)	UR (%)		Temp. (°C)	UR (%)	Temp. (°C)	UR (%)
18/12/2015	30,4	55	32,6	38	01/01/2016	25,3	71	29,1	60
19/12/2015	30,0	55	32,6	45	02/01/2016	28,7	66	29,9	53
20/12/2015	26,0	65	31,1	51	05/01/2016	26,4	74	29,1	62
24/12/2015	30,5	51	34,2	33	10/01/2016	23,4	81	30,4	50
25/12/2015	30,3	49	34,0	30	11/01/2016	26,5	71	32,4	47
31/12/2015	27,3	69	31,6	45	22/01/2016	26,9	74	30,8	55
Média	29,1	57,3	32,7	40,3	Média	26,2	72,8	30,3	54,5

No horário das 18:00h, os dias analisados do mês de dezembro, o maior valor da temperatura do ar ocorreu no dia 24/12, quando na estação do INMET foi registrado 34,2°C e o índice de umidade 33,0%. Nesse mesmo dia a temperatura do ar para o Parque Areião registrou valor de 30,5°C e, umidade relativa do ar, de 51,0%. Estas informações indicam que a variação da temperatura entre os dois pontos estudados foi 3,7°C e de 18,0% de umidade relativa do ar. Para o mês de janeiro, correspondendo ao horário de 18:00h, foi observado que a temperatura de maior valor ocorreu no dia 10/01, momento em que foi registrado na estação do INMET 30,4°C e, no Parque Areião, foi registrado 23,4°C, sendo a variação entre os dois pontos de 7,0°C. A umidade relativa do ar para os respectivos pontos variou entre 81,0% (Parque Areião) e 50,0% (INMET), indicando variação de 13,0%.

As análises dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, obtidas junto ao Parque Areião e ao INMET, para o horário de 18 horas, permitiu considerar que a temperatura do ar apresentou maiores valores e a umidade relativa do ar com índices inferiores o Centro da cidade, indicando a formação de ilhas de calor, o que consequentemente compromete a qualidade do ambiente central. No parque, foram registrados os menores valores da temperatura e, para a umidade relativa do ar, os maiores índices, o que demonstra a importância da vegetação para minimizar os efeitos da urbanização.

A partir das informações aqui apresentadas, é possível inferir, que mesmo durante o período chuvoso (verão), o Parque Areião se apresenta enquanto área de frescor, o que contribui para melhor qualidade do ambiente das áreas próximas ao parque. Para Alvarenga & Sales (2014, p. 358) “a vegetação possui uma importante função na melhoria de

estabilidade microclimática devido à redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta, ampliação das taxas de evapotranspiração e redução da velocidade dos ventos”.

## **6 - Considerações Finais**

Mediante as discussões dos dados apresentados acima, mesmo sendo informações referentes a período curtos coincido com meses chuvosos, é possível inferir que tais informações indicam haver influência do padrão de uso e cobertura do solo, ou seja da configuração da paisagem local, para a cidade de Goiânia.

Os dados nos indicam a relevância da preservação da vegetação remanescente, como a do Parque Areião, no controle da temperatura e umidade relativa do ar, conferindo as áreas verdes fundamental importância no equilíbrio térmico em grandes centros urbanos, atenuando os efeitos das ilhas de calor, garantindo melhor qualidade ambiental.

Como descrito o Centro de Goiânia (Setor Central) não possui áreas verdes em detrimento da presença das estruturas urbanas, observadas principalmente pelas construções verticalizadas e horizontalidades, expressiva presença de áreas impermeabilizadas (concreto/asfalto) além da concentração de circulação de veículos automotores. A influência destes aspectos pode ser observada principalmente nos dados apresentados e que correspondem ao horário das 18:00h e 00:00h, demonstrando claramente a existência de ilhas de calor e de frescor na cidade de Goiânia.

## **7 – Referências**

CASSETI, V. Ambiente e Apropriação do Relevo. São Paulo - SP, Contexto, 1991, 147 p.

CAMPOS, J.E.G.; RODRIGUES, A.P.; ALMEIDA, L.; MAGALHÃES, L.F., MARANHÃO SÁ; M.A. Diagnóstico Hidrogeológico da Região de Goiânia. Goiânia - GO, AGIM/GO. Superintendência de Geologia e Mineração da Secretaria da Indústria e Comércio, 2003,125 p.

FONZAR, B. C. - Mudanças climáticas na cidade de Goiânia. Presidente Prudente, São Paulo, In: Boletim Climatológico. FCT/UNESP, 1997 2(3): 247-250 p.

GARTLAND, Lisa – Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de Textos, 2010

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Saneamento básico e problemas ambientais em Goiânia –1992. IBGE: Divisão de Geociências do Centro Oeste, Rio de Janeiro: IBGE, 1999, 80 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=520870>. Acesso 01 de janeiro de 2016.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). *Caminhos de Geografia*. v. 7, n. 10, p. 94-106, set. 2003.

LOMBARDO, M. A. Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo. São Paulo – SP, Editora Hucitec, 1984.

LUIZ, G. C. Influência na Relação Solo/Atmosfera no Comportamento Hidromecânico de Solos Tropicais não Saturados: Estudo de Caso-Município de Goiânia/GO. Brasília, DF: UnB. Tese (Doutorado em Geotecnia), Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2012, 271 p.

LUÍZ, Gislaine Cristina Luiz; NASCIMENTO, Diego Ferreira; QUEIROZ, Bárbara Antonino; SILVA, Thiago Aires; CARVALHO, Ana Paula Santos. Levantamento do comportamento da temperatura e umidade relativa do ar: uma experiência didático-pedagógica no ensino da climatologia – Goiânia-GO/2005. **VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, Anais...** Rondonópolis, Mato Grosso, 2006.

MONTEIRO, C. A. de F.- Teoria e clima urbano. São Paulo, USP/FFLCH, Tese (Livre Docência), 1976.

MONTEIRO, C. A. de F. – A Cidade como Processo Derivador Ambiental e Estrutura Geradora de um “Clima Urbano. *Geossul*, n. 9, ano 5, p. 75 – 107, 1990.

NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira - Emprego de Técnicas de Sensoriamento Remoto e de Geoprocessamento na Análise Multitemporal do Fenômeno de Ilhas de Calor no Município de Goiânia-Go (1986/2010). Goiânia-Go. Departamento de Geografia UFG. Dissertação de mestrado. 2011.

OSCAR JR., A.C.S; BRANDÃO, A.M.P.M. Aporte teórico-metodológico para o estudo da pluviosidade em ambientes urbanos vulneráveis: Estudo de caso do clima urbano de Duque de Caxias/RJ. *Revista Brasileira de Geografia Física*, vol.3, p. 476-496, 2011.

PAIXÃO, Késia Christina Santos da; LUIZ, Gislaine Cristina Luiz. Análise do Conforto Térmico em duas feiras livres na cidade de Goiânia-GO. **XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, Anais...** Curitiba, Paraná, 2014.

SEZARINO, Maria de Lurdes & MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo – O Campo Térmico na Cidade de Florianópolis: Primeiros Experimentos. *Geossul*, n. 9, ano 5, p. 18 – 54, 1990.

SPIRN, A. W. O Jardim de Granito: a natureza no desenho da cidade. São Paulo: Ed. da USP, 1995.

<[www.caugo.org.br/wp-content/uploads/2013/06/01-areiao.pdf](http://www.caugo.org.br/wp-content/uploads/2013/06/01-areiao.pdf) Acesso em 10/02/2016.

<Shaip [www.sieg.seplan.go.gov.br](http://www.sieg.seplan.go.gov.br) Acesso em 23/01/2016.