

Implicações da apropriação do Cerrado a partir do crescimento da cidade de Goiânia-GO e alterações no canal de percepção termodinâmico

Implications of the *Cerrado* appropriation from the growth of the city of Goiânia-GO and changes in the thermodynamic perception channel

Keyla Vaz Silva

Cursa Mestrado no Programa de Pós-Graduação no Instituto de Estudos Socioambientais (IESA/UFG)
keylavazsilva@yahoo.com.br

Gislaine Cristina Luiz

Instituto de Estudos Socioambientais – IESA/UFG
gislaineluiz@yahoo.com.br

Hérika Silva Vasques

Cursa Mestrado no Programa de Pós-Graduação no Instituto de Estudos Socioambientais (IESA/UFG)
hrkgeo@hotmail.com

Resumo

A partir dos interesses de expansão da fronteira agrícola para atender a demanda externa, o Cerrado Goiano tem sua inserção na lógica do mercado capital, o qual intensifica a ocupação e apropriação de forma intensiva e extensiva. Como consequência, Goiânia foi palco dessas alterações, a vegetação natural cedeu lugar as edificações horizontais e verticalizadas, asfaltos, concretos e hoje é uma metrópole marcada por sérios problemas ambientais e sociais. As ações antropogênicas nos sítios urbanos exercem influência direta sobre a formação do clima e sobre a qualidade de vida da população. O presente trabalho faz, a partir de uma revisão bibliográfica, como os diferentes usos e ocupação do solo de Goiânia ocasiona modificações na atmosfera, implicando em variações da temperatura e umidade do ar, com possibilidade de comprometer a qualidade ambiental, devido diminuição do conforto térmico. Foi possível inferir que em locais onde ocorreu a supressão da vegetação apresentou as maiores temperaturas e as menores umidades relativas do ar, configurando a formação de ilhas de calor e também maior incidência de momentos considerados críticos para a deflagração do *estresse* ao calor, ou seja, diminuição do conforto térmico.

Palavras chave: Cerrado Goiano; Crescimento Urbano; Índice de Conforto Térmico; Goiânia-GO.

Abstract

Based on the interests of expansion of the agricultural frontier to meet external demand, the *Cerrado* Goiano has its insertion in the logic of the capital market, which intensifies the occupation and appropriation of intensive and extensive form. As a consequence, Goiânia was the scene of these changes, natural vegetation gave way to horizontal and vertical buildings, asphalts, concrete and today is a metropolis marked by serious environmental and social problems. Anthropogenic actions on urban sites have a direct influence on the formation of the climate and on the quality of life of the population. The present work makes, from a bibliographical review, how the different uses and occupation of the soil of Goiânia causes modifications in the atmosphere, implying in variations of the temperature and humidity of the air, with the possibility of compromising the environmental quality, due to the decrease of thermal comfort. It was possible to infer that in places where suppression of vegetation occurred, it presented the highest temperatures and the lowest relative humidity of the air, configuring the formation of heat islands and also a higher incidence of moments considered critical for the deflagration of heat stress, Thermal comfort.

Keywords: *Cerrado* Goiano; Urban growth; Thermal Comfort Index; Goiânia-GO.

Introdução

O ser humano desde o seu surgimento para suprir suas “necessidades” utiliza os recursos naturais e cria mecanismos para dominá-lo. Esse processo de ocupação e apropriação do meio ambiente no Brasil iniciou de forma agressiva e destrutiva a partir da colonização dos Portugueses, que ao adentarem o espaço brasileiro, já imbuído do desejo de apropriação com vistas aos lucros.

O uso, a ocupação e a apropriação do espaço pelos indivíduos decorrem do processo de territorialização. Na compreensão de Raffestin (1993) o território é um espaço resultante da ação do trabalho, pelo uso de energia e informação, que expressa e testemunha as relações marcadas pelo poder. Dessa forma implica considerar que quando a sociedade capitalista se apropria de um espaço, de forma concreta ou abstratamente, os diferentes sujeitos sociais o “territorializam”. Para Andrade o conceito de território está ligado

[...] à ideia de domínio ou de gestão de determinada área. Assim, deve-se ligar sempre a ideia de território a ideia de poder, quer se faça referência ao

poder público, estatal, quer ao poder das grandes empresas que estendem os seus tentáculos por grandes territórios, ignorando as fronteiras políticas. (ANDRADE, 2004, p. 19).

Calaça (2011) afirma que os recursos naturais são de suma importância para a análise e compreensão do jogo de disputas territoriais, pois são eles que viabilizam o desejo dos atores, ou seja, da sociedade pela ocupação e apropriação do espaço. O Cerrado não foge à regra e o processo de territorialização se efetiva principalmente a partir da década de 1970. Até então, era considerado inapropriado devido a aparência da vegetação tortuosa, de pequeno porte, solo de baixa fertilidade natural, relevo acidentado entre outros fatores. Com a necessidade de ampliação das fronteiras agrícolas brasileiras a sociedade capitalista fez uso das inovações tecnológicas, pesquisas, melhoramento genético, com isso passou a conhecer as possibilidades que o Cerrado tinha a oferecer, novas plantas foram desenvolvidas para se adaptarem as condições edafoclimáticas do Cerrado brasileiro, tornando-o um celeiro de grãos.

Nesse contexto de ocupação e apropriação na lógica da dinâmica global de produção o Cerrado brasileiro foi perdendo seu cheiro, sua forma, sua cor e seu sabor cedendo lugar a monoculturas, rodovias, prédios, o que deixou marcas irreparáveis no meio ambiente e na sociedade. Chaveiro e Calaça (2011) reforçam dizendo que:

[...] a ferocidade do modelo de acumulação manietada por técnicas e tecnologias cada vez mais evoluídas aumentado a produtividade e criando, igualmente, grandes problemas ambientais; o alargamento da divisão internacional do trabalho imputando a concentração de capitais das grandes corporações e o aumento da desigualdade social; a concentração da população em constelações urbanas, macrocefalias, regiões metropolitanas, cinturões urbanos e o adoecimento do sujeito urbano por meio de estresse, medo, ansiedade, depressão etc. (CHAVEIRO e CALAÇA, 2011, p. 192).

Essa forma de ocupação e manipulação do solo do Cerrado vem gerando sérios impactos a qualidade ambiental e social. A cidade de Goiânia localizada na área do Cerrado brasileiro, teve seu crescimento e explosão urbana ligado ao processo de ampliação das fronteiras agrícolas e industrialização o que estimulou um grande fluxo migratório causando alteração no sítio natural e sem planejamento adequado, condizente com a realidade social, cultural, econômico e ambiental, que caracteriza o ambiente do Cerrado. Assim a estrutura

urbana toma lugar das áreas verdes, expressando a partir do concreto, do asfalto, dos prédios, e a própria função urbana, a substituição do cheiro, da cor... do Cerrado e modificando a paisagem natural em detrimento do acréscimo do cinza, enfim, uma “cidade de pedra”. Em decorrência dessas modificações, ocorre profundas anomalias no armazenamento, produção e liberação de energia, o que culmina diretamente na modificação no padrão do comportamento da atmosfera. Essas alterações provocam diretamente a formação das ilhas de calor, marcada principalmente pela elevação da temperatura e a diminuição da umidade relativa do ar. Tais aspectos corroboram com a diminuição do conforto térmico para a população citadina.

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo mostrar que os diferentes tipos de uso e ocupação do solo, no município de Goiânia, ocasiona modificações na atmosfera, implicando em variações da temperatura e umidade do ar, com possibilidade de comprometer a qualidade ambiental, devido a diminuição do conforto térmico.

Processo de ocupação e apropriação do Cerrado Goiano

O Cerrado vem sendo alvo das ações da sociedade capitalista desde o período imperial, com a Missão Cruls, com o objetivo de demarcar a área do futuro distrito federal e conhecer sua fauna, flora, relevo e hábitos dos seus moradores. Segundo Inocêncio e Calaça (2010) o Estado é o principal ator do processo de apropriação do cerrado e a sua inserção no mercado internacional de produção.

A ocupação teve sequência, com uma maior intervenção na década de 30 no governo de Getúlio Vargas (1930-1945/1951-1954), com o objetivo de industrializar o Brasil iniciou o processo de transição do modelo agrário para o urbano-industrial e colocou em prática o modelo econômico nacional desenvolvimentista alicerçado em uma política populista e concentradora, sepultando definitivamente as bases políticas oligárquicas.

A “Marcha para o Oeste” merece destaque, pois teve como meta prioritária estimular o avanço da ocupação territorial interligando a região centro-oeste à sudeste através de incentivo a migração, criação de colônias agrícolas (como na cidade de Ceres), abertura de estradas, entre outras ações que favoreceram o avanço à ocupação do Cerrado brasileiro.

Dando sequência ao processo de interiorização em 24 de outubro de 1933 Goiânia foi fundada, substituindo a capital do estado de Goiás Vila Boa (Atual cidade de Goiás). A transferência foi fruto da atuação política local e nacional através da atuação do governo

federal Pedro Ludovico Teixeira, com o interesse de desvincular a capital do domínio local da oligarquia dos Caiados para implantar um novo polo urbano. Para Ribeiro (2004) a mudança da capital:

[...] extrapolava os interesses locais e regionais, onde a criação de um novo polo urbano no centro do país, ao mesmo tempo o dinamizador da região e o ponto de ligação da economia da base urbano-industrial em expansão. (RIBEIRO, 2004, p.25).

Outro impulso importante para a territorialização do Cerrado Goiano foi o governo de Juscelino Kubistischesk (1956-1961) dando sequência ao modelo econômico Nacional Desenvolvimentista através do Plano de Metas o qual tinha por objetivo desenvolver o Brasil rapidamente, para isso fez uso do Slogan “Cinquenta em Cinco”. Suas mentas estavam voltadas para transporte, energia, indústrias e a Transferência da Capital Federal para a região do Planalto Central Brasileiro – Brasília.

A Construção de Rodovias (ex. Belém-Brasília) possibilitou o alargamento das fronteiras econômicas nacionais em direção ao Cerrado, rompendo com a economia de arquipélago existente desde o período colonial. Essas medidas governamentais estimularam um grande fluxo migratório para a região Centro-oeste e com isso o Cerrado foi sendo territorializado.

O Brasil no governo dos militares (1964-1984) viveu um grande crescimento econômico e várias alterações ambientais. Um dos principais objetivos era a integração da Amazônia e o amplo desenvolvimento do país. Para isso foram criados vários Planos de Desenvolvimento Nacionais (PND) e superintendências regionais com o objetivo de intensificar e modernizar a economia. Segundo Chaveiro e Calaça (2012) o Cerrado até a década de 1970 tinha sua economia voltada para subsistência e pecuária extensiva, a partir daí cede lugar a imensas lavouras monocultoras produtoras de grãos, algodão, cana de açúcar entre outros. Essa nova configuração foi fruto dos projetos governamentais o que demonstra e reforça o poder do Estado no processo de territorialização. Segundo Inocêncio e Calaça o:

POLOCENTRO e o PRODECER são os que assumem maior importância como elemento capaz de sustentar a tese de que o Estado é o principal ordenador territorial e foi o mais importante elemento da incorporação do

Cerrado ao circuito produtivo capitalista nacional e internacional.
(INOCÊNCIO E CALAÇA p.15 2010).

O Programa para o Desenvolvimento do Cerrado - POLOCENTRO e Programa Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado – PRODECER tinham por objetivo melhorar a infraestrutura de transporte dos grãos, logística de armazenamento, correção do solo – exploração do calcário, técnicas para aumento da produtividade e ampliação da fronteira agrícola. Com isso o Cerrado tornou um local de interesse para atores locais, nacionais e internacionais gerando grandes alterações socioambientais.

Em consequência das ações devastadoras da sociedade capitalista detentora de tecnologia e capital, o Cerrado vem sendo alvejado pela exclusão social e por um grande fluxo migratório de pequenos produtores. Em decorrência, se torna uma área propensa a urbanização. Chaveiro e Calaça (2011) afirmam que o índice de urbanização no Centro-Oeste é maior do que o nacional.

Goiânia, capital do estado de Goiás localizada em área de fronteira agrícola se destaca no comércio, setores de prestação de serviço diversificados, tanto públicos como privados (saúde e educação), indústrias, transportes entre outros, esses atrativos faz com que o fluxo de migrantes seja bastante intenso e ocorra crescimento urbano rápido e assim, como nas demais capitais brasileiras, esse crescimento e expansão ocorrem sem planejamento condizente com as questões ambientais.

Dentre as alterações ambientais, a retirada da cobertura vegetal e a introdução de concretos, asfaltos, construções horizontais, verticais entre outros, vem modificando a atmosfera local, intensificando o aumento da temperatura e a diminuição a umidade relativa do ar, o que contribui para a queda da qualidade ambiental, observada a partir da diminuição do conforto térmico da população citadina.

Conforto Térmico

O conforto térmico está diretamente ligado à sensação de bem-estar para o corpo humano e para obtê-lo o organismo necessita manter um equilíbrio entre a temperatura do meio ambiente em que está inserido e a do seu corpo. García (1995), diz que o conforto térmico consiste no conjunto de condições em que os mecanismos termorreguladores são

mínimos, ou ainda, na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas se manifeste sentir satisfeito com o meio. E para Bartholomeu (2003) o conforto térmico é obtido através da combinação da temperatura radiada média, temperatura do ar, velocidade do ar, umidade relativa do ar, atividade desenvolvida e vestimentas usadas pelas pessoas no ambiente em que se encontram, gerando assim sensação de bem-estar.

Conforme Ruas (2002), o corpo humano é um sistema termodinâmico que interage com o meio ambiente para manter o equilíbrio térmico essencial para a vida. Isso permite uma contínua troca de calor entre o corpo e o meio, regidos pelas leis da física e influenciados por mecanismos de adaptação fisiológica, por condições ambientais e fatores individuais. Então o conforto térmico está ligado ao esforço do organismo em manter o equilíbrio térmico.

As alterações antropogênicas no espaço/sítio urbano de Goiânia, juntamente com a sua localização zonal e são responsáveis pelas modificações no clima urbano diminuindo a qualidade ambiental e o conforto térmico. O clima urbano está diretamente ligado a forma como ocorre a entrada da energia solar, absorção, transformação e liberação do calor no ambiente modificado pela estrutura e função urbana, decorrendo assim na modificação do comportamento atmosférico, como, por exemplo, dos elementos do clima a temperatura e umidade do ar.

Nesse sentido, Monteiro (1990) coloca que o Sistema de Clima Urbano (S.C.U) é um sistema aberto, complexo e adaptativo. Este sistema, segundo o autor, ao receber energia do ambiente maior ao qual se encontra inserido, o transforma ao ponto de gerar uma produção exportadora ao ambiente.

Assim os elementos fundamentais para geração do clima urbano são o sítio, a morfologia urbana e a função urbana, constituindo um dos parâmetros mais importantes de análise da qualidade ambiental urbana, pois interferem diretamente no balanço energético ocasionando mudanças no canal de percepção humana, dentre as quais o Conforto Térmico, por exemplo. Monteiro (1990, p. 11) atribui ao canal de percepção humana - Conforto térmico, como o mais importante, pois suas implicações termodinâmicas (ventilação, calor e umidade) estão diretamente ligadas ao “conforto” e também acabam influenciando os outros canais. E estes estão diretamente ligados à forma de uso e ocupação do solo. A combinação dos fatores como uso e ocupação do solo, topografia, estrutura e função urbana, são formadores do “clima urbano”, pois interferem na circulação dos ventos, umidade, temperatura, precipitação, formação de ilhas de calor entre outros. Consequentemente,

podendo diminuir o conforto térmico da população o que torna o homem coparticipador dos problemas ambientais.

Dentre os modelos desenvolvidos para a análise do conforto térmico, ressalta-se aquele demonstrado por Thom (1959), o qual considera o cálculo da temperatura efetiva (TE), conforme Equação 1.

Equação 1

$$TE = 0,4 (Td + Tw) + 4,8$$

Sendo:

TE = Temperatura efetiva;

Td = Temperatura de bulbo seco;

Tw = Temperatura de bulbo úmido.

A metodologia proposta por Thom (1959) apud Gomes e Amorim (2003), indica condição confortável para o corpo humano quando a temperatura apresentar entre 15°C e 30°C, se os indicadores forem maiores que 30°C ou inferior a 15°C estará em sensação de desconforto, respectivo para o *estresse* para o calor e para o frio. Para Gomes e Amorim (2003, p. 96) “o conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano sinta confortabilidade em decorrência de condições térmicas agradáveis ao corpo”. Exemplificados na figura abaixo.

TEMPERATURA EFETIVA E SENSações TÉMICAS DO CORPO HUMANO

Temperatura Efetiva	Sensação		Resposta Física
	Térmica	Conforto	
40°C	Muito quente	Muito incômodo	Problemas de regulação
35°C	Quente		Aumento da tensão por transpiração e aumento do fluxo sanguíneo
30°C	Temperado		Regulação normal por transpiração e troca vascular
25°C	Neutro		Regulação vascular
20°C	Ligeiramente fresco	Cômodo	Aumento das perdas por calor seco
15°C	Frio	Ligeiramente cômodo	Vasoconstrição nas mãos e pés
10°C	Muito Frio	Incômodo	Estremecimento

Tabela: Classificação do Índice de Desconforto

Fonte: García (1995) apud Gomes e Amorim (2003, p. 101)

Mediante o exposto, é possível inferir que diante do elevado nível de desmatamento na cidade de Goiânia, os materiais introduzidos na substituição da vegetação natural, como asfalto, concreto e ainda, a intensificação do tráfego de veículos automotores, são fatores que favorecem para o desconforto térmico da capital. Para Gartland (2010) uma das consequências para o aumento da temperatura nas cidades são *estresse* térmico e a mortalidade causada pelo mesmo, pois o ser humano produz calor o tempo todo e para manter o corpo dentro de uma faixa de temperatura saudável, libera parte do calor para o ambiente.

O calor é dissipado para o ambiente através da pele, do suor e da respiração. Em circunstâncias normais o equilíbrio é obtido transportando calor pela pele e uma parcela pequena pela respiração, não havendo quase a necessidade da transpiração. Com o aumento da temperatura o corpo perde a capacidade de transferir o calor pela pele e respiração, usando a transpiração, ou seja, começa a suar para manter o equilíbrio o que leva ao *estresse* térmico, podendo causar até a morte. O ideal em dias com temperaturas elevadas é a ingestão de muito líquido. Hansen relata que:

O calor causa um maior relaxamento das artérias, que se dilatam em todas as áreas do corpo, inclusive na cabeça. Essa vasodilatação pode gerar sensação

de cansaço, fadiga, queda na pressão arterial e até desmaios — explica o chefe do serviço de geriatria do Hospital São Lucas da PUCRS, Rodolfo Schneider. A temperatura elevada também aumenta o metabolismo do organismo, que passa a produzir mais suor para se proteger. Mas essa proteção se torna um problema quando o líquido perdido não é repostado. Com menos líquido, o corpo perde seu equilíbrio, tem mais dificuldade para o sangue circular no rim e desidrata. As consequências podem ser sérias, indo desde a indisposição, a falta de consciência ou até a morte, nos casos mais críticos. HANSEN (2014, p.1).

Percebe-se que o desconforto térmico nos centros urbanos é obtido pelo aumento da temperatura do ar, pela diminuição da umidade relativa do ar e pela variação da circulação dos ventos e estes estão ligados a forma de ocupação e uso do solo. Os dados apresentados por Nascimento (2011) e Luiz (2012) corroboram com o exposto, pois a temperatura de superfície nas áreas urbanizadas são maiores que nas áreas periféricas e arborizadas devido a presença de concretos, asfaltos, prédios e a ausência de vegetação, o que implica no aumento da temperatura do ar e na diminuição da umidade relativa do ar.

Caracterização e Localização da área de Estudo

A cidade de Goiânia, conforme Mapa 1, 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 km², Conforme Luiz (2012); com população de 1.430.697 habitantes IBGE (2015).

Mapa 1: Localização do município de Goiânia-GO.



Fonte: Silva, 2017.

O bioma no qual o município está inserido é o Cerrado, o segundo maior ecossistema do Brasil rico em biodiversidade, marcado por uma fitofisionomia variada, peculiar, com árvores de pequeno a médio porte, troncos e galhos retorcidos. Segundo IBGE (1999) a vegetação é dividida em Savana Arborizada; Floresta Estacional Semi decidual; Floresta Estacional Decidual e Áreas de Transição. Conhecido como o “berço das águas”, por abrigar as nascentes de importantes regiões hidrográficas da América do Sul: São Francisco, Platina, Tocantins-Araguaia e Amazônica. Segundo Luiz (2012)

A vegetação original do município de Goiânia era constituída por floresta, savanas (Cerrado) e áreas de Transição. Atualmente se apresentam como remanescente restritos e isolados, na forma de pequenos e médios capões nos interflúvios e ao longo dos cursos d’água. (LUIZ, 2012, p.104).

Em relação à caracterização climática do Município de Goiânia, os elementos atmosféricos atuantes na região de Goiânia obedecem aos fatores físico-geográficos e a atuação das massas de ar continental e marítimas (Massa Tropical Continental e Massa Equatorial Continental, Massa Polar Atlântica e Massa Tropical Atlântica). (LUIZ, 2012)

Além das massas de ar mencionadas, Goiânia sofre influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul. Este fenômeno atmosférico é proveniente do encontro de outros sistemas atmosféricos, como o sistema de baixa pressão proveniente da Amazônia; sistemas de alta pressão, proveniente do Atlântico Sul; sistema de alta pressão denominado de Alta da Bolívia e; os sistemas de baixa pressão representados pela incursão das frentes frias no interior do continente Sul-americano. A conjunção desses sistemas atmosféricos forma então o que se denomina de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), responsável pela instabilidade da atmosfera o que resulta no período chuvoso, que ocorre principalmente de outubro a março. Outro aspecto relevante e que merece destaque é que o período seco, de abril a setembro, ocorre como consequência da atuação do sistema atmosférico de alta pressão denominado de Anticiclone do Atlântico Sul. Sob a influência deste sistema atmosférico ocorre as elevadas temperaturas associadas a baixa umidade relativa do ar. Luiz (2012) chama a atenção para esses momentos na cidade de Goiânia, quando já deparou em atividades de campo com temperatura do ar de 43°C, umidade relativa do ar 8% e a temperatura da superfície em 51°C.

Ressalta-se que a continentalidade representa o fator influenciador na amplitude térmica e na variabilidade das chuvas (LUIZ, 2012). As chuvas apresentam variabilidade espacial e temporal, tanto em totais precipitados quanto em distribuição mensal e anual. No que se refere ao período de maior intensidade pluviométrica, IBGE (1999) descreve os meses mais chuvosos em Goiânia entre dezembro e março, com precipitação mensal acima de 250 mm. Entre abril e setembro, correspondente à estação seca, a precipitação média dos meses menos chuvosos (junho a agosto) fica abaixo de 10 mm. 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).

Monteiro (1951) em estudo do clima para a região Centro-Oeste informa que o índice pluviométrico de Goiânia é de 1.570 mm, a média de temperatura do ar é de 21,2°C, com uma

média de 22,3°C na estação mais quente (verão, entre dezembro a fevereiro) e 19 °C nos meses mais frio (inverno, entre junho e agosto). Os fatores geográficos locais, como altitude e relevo, são pouco significativos, devido à configuração de formas planas a suavemente ondulada.

(...) o relevo local, inserido nos extensos chapadões tabulares do planalto brasileiro, apresenta altitudes que variam entre 853 a 1073m na porção nordeste, corresponde ao Planalto Dissecado de Goiânia; 853 a 902 m na porção sudoeste corresponde aos Chapadões de Goiânia; e entre 661 e 756 m, nos terraços e planícies do rio Meia Ponte. (NASCIMENTO, 2011, p.5 apud CASSETI, 1991).

Vários estudos elucidam a relação direta entre a expansão do processo de urbanização e o aumento da temperatura do ar e a diminuição da umidade relativa do ar. Nascimento (2011) constata que as temperaturas superficiais terrestres apresentaram certo padrão de variação espacial e, sobretudo, temporal, conforme as diferentes coberturas do solo. As maiores temperaturas ocorreram em áreas urbanizadas e à medida que aumentava a cobertura vegetal e corpos hídricos a temperatura indica decréscimo, demonstrado o quanto as áreas mais urbanizadas são mais afetadas pela intensificação do fenômeno de ilhas de calor e desconforto térmico. Por outro lado, Luiz (2012) ao analisar a relação do aumento da temperatura da superfície conforme variação do uso e ocupação do solo na cidade de Goiânia ressalta que as áreas destinadas a pastagens assim como aquelas constituídas de solo exposto, apresentam elevada capacidade de aumento da temperatura da superfície, principalmente em função da forte sazonalidade, ou seja, durante o período seco as temperaturas de superfície das áreas de pastagens e aquelas de solo exposto, em função da perda de umidade da superfície, atingem elevados valores, principalmente quando o período do retorno das chuvas (mês setembro e outubro) apresenta demora, podendo atingir até 51 °C de temperatura na superfície, por volta das 13h. Este aspecto apresenta estreita relação para o acréscimo da temperatura do, ao se considerar a estreita relação de troca de fluxo de energia superfície e atmosfera.

A Relação do Uso e Ocupação do solo e o aumento da temperatura do ar e o nível de conforto térmico na cidade de Goiânia-GO

Com o processo de uso e ocupação do Cerrado Goiano, para a construção de Goiânia-GO ocorreu a supressão gradativa da cobertura vegetal natural. O emprego do termo “uso” do solo refere-se à utilização “cultural” da terra. Segundo Moysés (2004) o governo através do decreto lei Nº 11, de 06.03.44 para manter o planejamento da capital do estado impediu o processo crescimento urbano, não liberando novos loteamentos num período de cinco anos, controlando assim o uso do solo.

Oliveira (2005, p.4) reforça que “até 1950, a formação do espaço de Goiânia respeitou os planos iniciais e teve seu crescimento “monitorado” pelo Estado” e, identifica o “Estado” e o “Promotor Imobiliário”, como atores predominantes na estruturação do espaço da cidade. Inocêncio e Calaça (2010) dizem que o “Estado” é o ator principal do processo de ocupação do Território.

Vários fatores de estruturas físicas, naturais e históricas tiveram influência no processo do crescimento urbano de Goiânia, dentre os quais se destacam: a instalação da ferrovia que impediu o crescimento da cidade de Goiânia no extremo norte do setor central, até a década de 60; a construção da Avenida Anhanguera, que estimulou o crescimento no sentido leste/oeste; a Rodovia BR-130, que se manteve como obstáculo ao crescimento da cidade na sua porção leste/sudeste, até a década de 80; o Rio Meia Ponte, que serviu de empecilho ao o crescimento da cidade pela falta de pontes, até a década de 90. Contudo, mesmo diante de fatores que impediram o crescimento da cidade em determinados momentos, o fato é que o processo de urbanização ocorreu de forma descontrolada, atingindo áreas consideradas importantes para a recarga do lençol freático e também as áreas de fundo de vales.

O fato é que a partir da década de 1950 o espaço urbano goianiense viveu um grande crescimento, que propiciou uma multiplicação da área ocupada. Moysés (2004, p. 152) afirma que nesse período Goiânia assume importância regional, dada a sua capacidade de polarização e a sua localização estratégica, assim como pela construção de Brasília. Por incentivo do poder público e pressões do mercado imobiliário, no período de 1970-1980, ocorreu a implantação de conjuntos habitacionais em áreas afastadas do espaço urbano consolidado. De 1980-1990 uma intensa verticalização tomou conta dos bairros com melhor infraestrutura acompanhada pelo crescimento dos condomínios fechados em áreas periféricas.

Ressalta-se que até a década de 1990, houve restrições à ocupação da região Norte/Noroeste de Goiânia pela legislação urbana, devido a necessidade de preservação dos mananciais, já que a área é considerada local de captação de água estabelecido pelo rio Meia-Ponte. Contudo, mesmo tendo restrições até o início de 1990 à ocupação, e ainda, apresentando relevo mais acidentado, quando comparado com a porção sul da capital, após a década de 90 (sec. XX), o processo de expansão urbana avançou para essa porção da cidade e, hoje, tanto a região norte quanto a região noroeste da capital se encontram totalmente inseridas da dinâmica urbana de Goiânia. Como consequência, graves problemas de natureza socioeconômico e ambiental também foram instalados nessa porção da capital goianiense.

O crescimento horizontal vem ocorrendo de forma ostensiva e é um dos fatores responsáveis pela conurbação com municípios vizinhos, como Aparecida de Goiânia (ao Sul), Trindade (à oeste), Senador Canedo (à leste) e Goianira (à noroeste). Segundo Rodrigues (2010) o crescimento irregular, descontrolado e descontínuo da malha urbana, faz com que a periferia cresça mais que o núcleo central que já se encontra consolidado, sobretudo pelo comércio e ocupação tradicional.

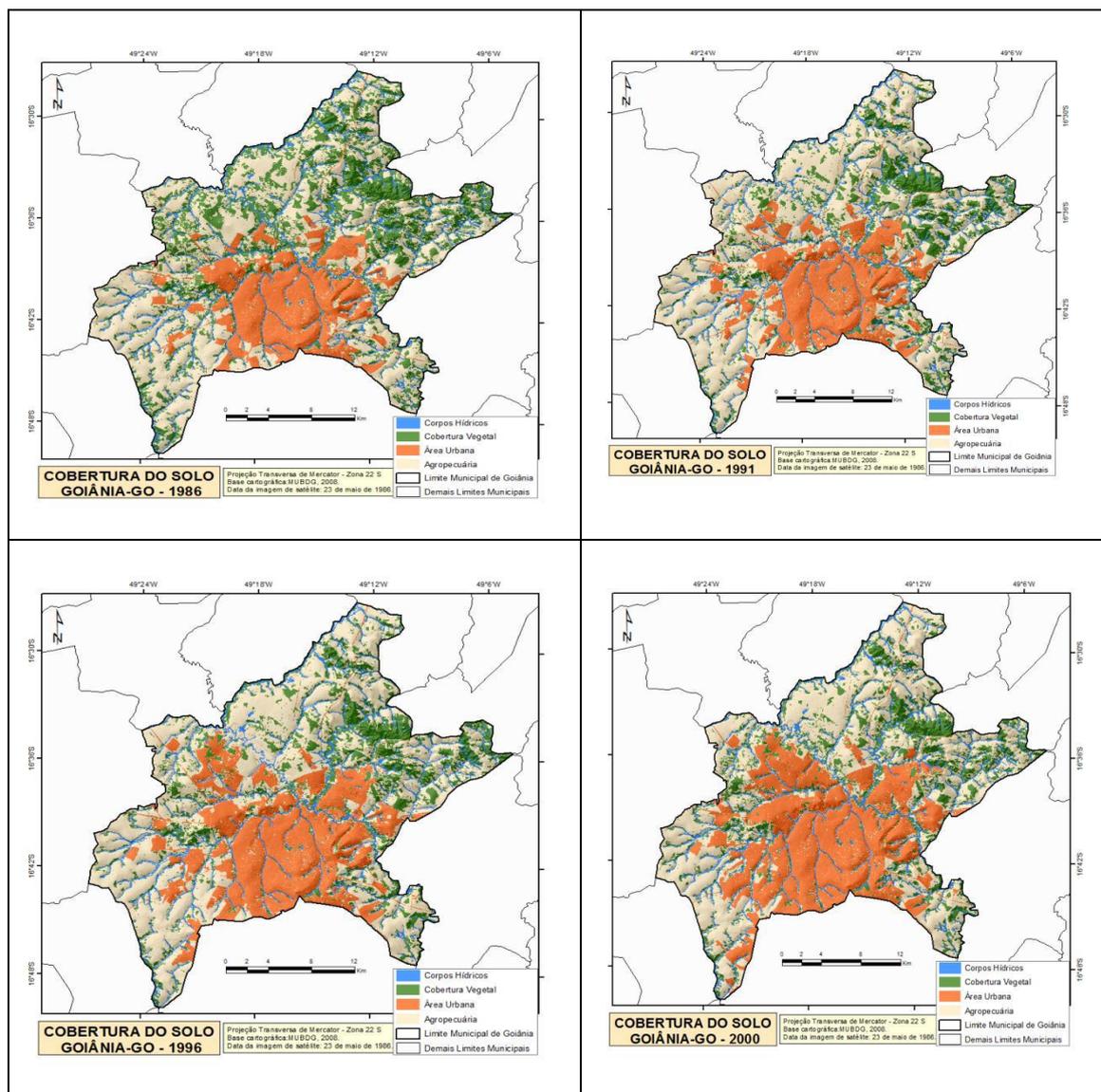
Oliveira (2005) coloca que as áreas de vazios demográficos no século XXI sofrem um processo de ocupação residencial em detrimento de áreas centrais, o que impulsiona o surgimento e ampliação de condomínios fechados. Mesmo diante da “fiscalização” ocorre desmatamentos e ocupação de áreas de preservação permanente, no entorno de corpos hídricos. Esses locais deveriam ser preservados e são apropriados de forma indevida e o Estado atua como agente transformador desses espaços viabilizando a instalação de redes viárias.

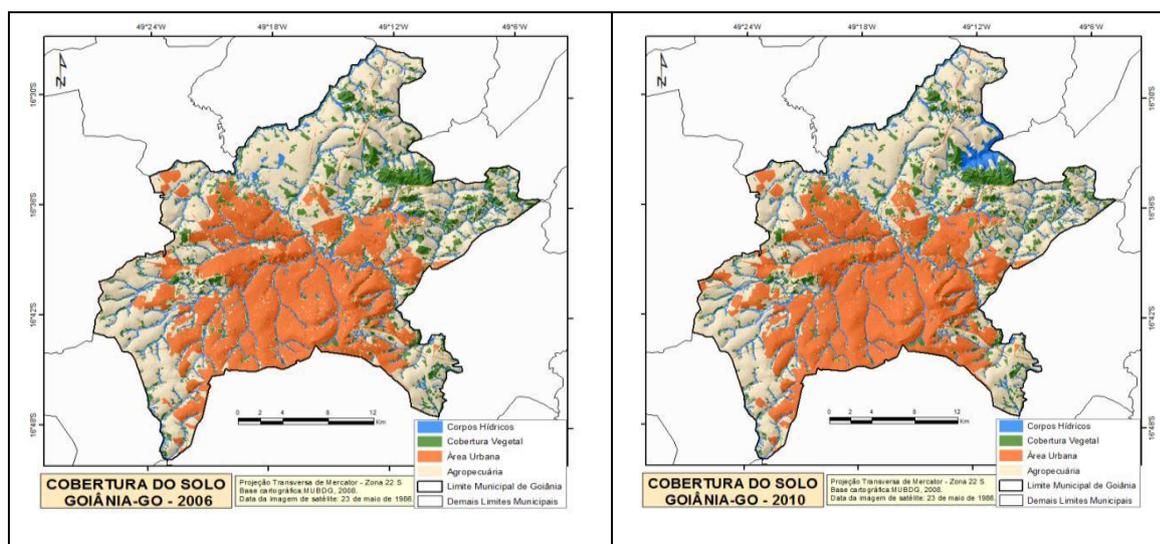
Assim o Cerrado Goiano em áreas do Município de Goiânia, com sua riqueza, beleza, cheiro e gosto peculiar, foi cedendo lugar a natureza artificial, marcada por ruas, prédios, *shopping center*, escolas, indústrias entre outros, conforme pode ser observado na Tabela 1.

A Figura 1 e Tabela 1, evidenciam as mudanças no território goiano no período de 1986 a 2010 e percebe-se a supressão da cobertura vegetal através das atividades agropecuárias e ampliação da área urbanizada, ocasionando uma redução de 52,7% da cobertura vegetal.

A cobertura vegetal do município de Goiânia sofreu redução de 52,7%, no período de 86 a 2010; a área de 220,1 km² no ano em 1986 passou para 104,1 km² no ano 2010. Área urbanizada que era de 144,5 km², em 1986, alcançou uma área de 278,6 km² no ano de 2010, crescimento de 92,8%. (NASCIMENTO, 2011, p.57)

Mapa 3: Cobertura do Solo de Goiânia de 1986, 1991, 1996, 2000, 2006 e 2010.





Fonte: Nascimento (2011)

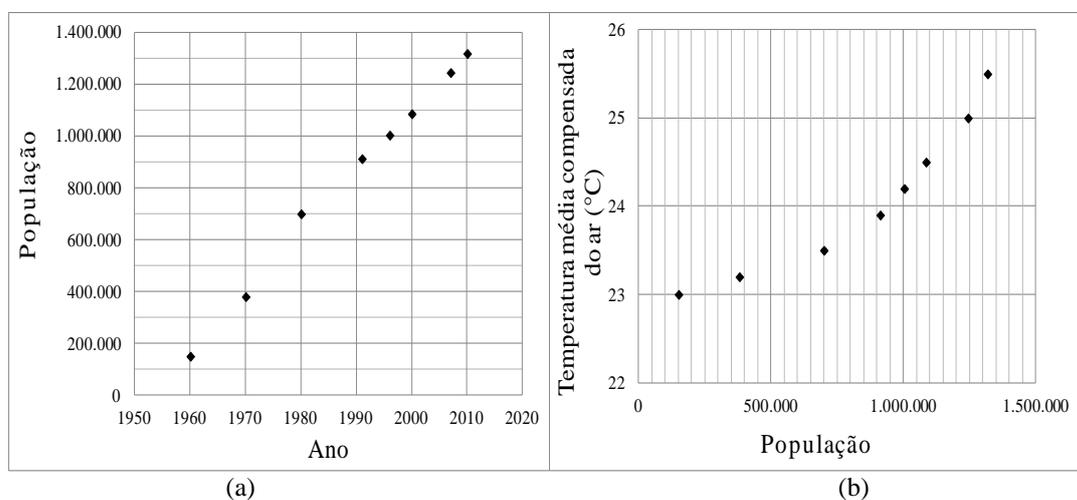
Tabela 2: Quantificação das classes de cobertura do solo de Goiânia-GO – 1986/2010 - Área total do município = 739,52km².

ANO	Corpos Hídricos		Vegetação		Área Urbanizada		Agropecuária	
	Área		Área		Área		Área	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
1986	7,3	1,0	220,1	29,8	144,5	19,5	367,7	49,7
1996	7,5	1,0	153	20,7	192,9	26,1	386,1	52,2
2006	7,5	1,0	109,8	14,8	261,1	35,3	361,1	48,8
2010	15,3	2,1	104,1	14,1	278,6	37,7	341,5	46,2

Fonte: Nascimento, 2011

Essa forma de uso e ocupação do solo tem acarretado sérios impactos a qualidade ambiental e social. Sem nenhum planejamento o crescimento urbano foi substituindo as áreas verdes pela estrutura urbana, gerando profundas modificações no armazenamento, produção e liberação de calor. Nesse sentido, Luiz (2012) ressalta a tendência do aumento das temperaturas médias máximas e mínimas do ar, conforme expansão urbana da cidade de Goiânia, evidenciado na Figura 2. O crescimento populacional da cidade de Goiânia nas últimas décadas e a relação entre crescimento populacional e temperatura média compensada do ar apresenta estreita relação entre aumento da população com a tendência de aumento nos valores da temperatura média do ar.

Figura 1 – (a) crescimento populacional; (b) relação entre crescimento populacional e temperatura média compensada do ar ($^{\circ}\text{C}$) - Goiânia/GO-1961-2008



Fonte: LUIZ, 2012.

Ressalta-se, o fato da cidade de Goiânia ser conurbada com os municípios vizinhos e, atualmente a Região Metropolitana de Goiânia (RMG), tem população de 2.206.134 habitantes. Essa informação implica em considerar toda a dinâmica da RMG de Goiânia influenciando no aumento e acúmulo de energia à troposfera, refletindo em variações positivas dos valores da temperatura do ar (LUIZ, 2012). Essas modificações implicam diretamente no aumento da temperatura do ar, na diminuição da umidade relativa do ar, na formação de ilhas de calor e na diminuição do conforto térmico, gerando sérios problemas socioambientais. Conforme Luiz (2012), em média a temperatura máxima do ar apresenta tendência de acréscimo de até 2°C e, a temperatura média mínima do ar, aumento de até $2,4^{\circ}\text{C}$. Em contrapartida a umidade relativa do ar indica tendência de diminuição em até 6,9%.

A referida autora chama atenção para o fato de que a cidade de Goiânia apresenta forte sazonalidade, podendo apresentar em determinados anos prolongado período seco, o que contribui para haver registros com menores amplitudes térmicas, principalmente quando são consideradas as estações do ano primavera, outono e inverno, o que implica considerar que as temperaturas tendem a se manter mais elevadas por mais tempo ao longo do dia. Este aspecto é acentuado no final do inverno e durante a primavera, quando então a cidade de Goiânia encontra-se sob influência da massa de ar Tropical Atlântica (Ta). A garantia da estabilidade atmosférica, a baixa velocidade dos ventos e a elevação da altura do ângulo solar, implicam no aumento das temperaturas que ficam na dependência do retorno das chuvas na primavera,

para amenizar as condições estabelecidas pelo período de estiagem. A estabilidade atmosférica conferida a este período agrava ainda mais os problemas de concentração de poluentes, que atuam também como forçante radiativo no aumento das temperaturas do ar (LUIZ, 2012).

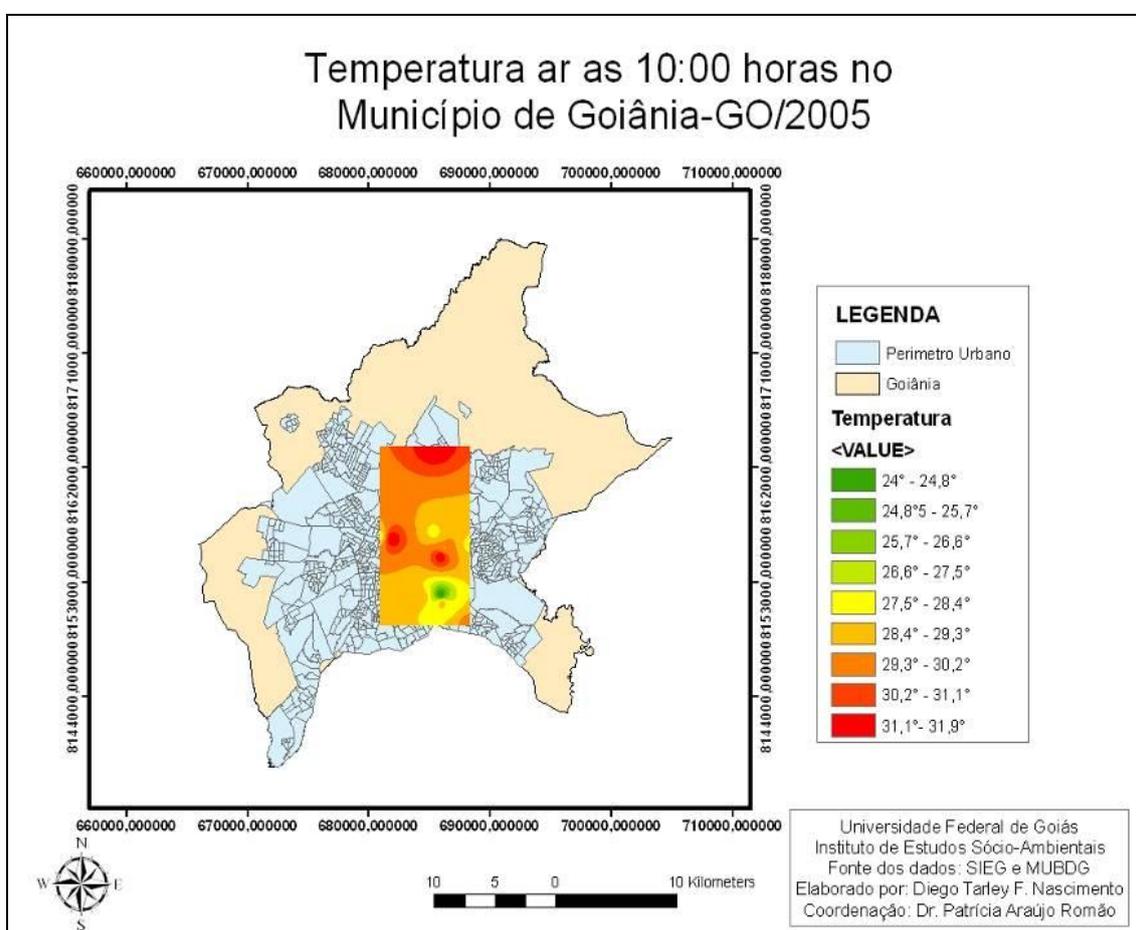
Este aspecto pode ser confirmado a partir de Nascimento (2011), quando apresenta variação espacial e temporal da malha urbana de Goiânia e, constata, que o Município de Goiânia ao longo da série estudada, aumento das áreas com as maiores temperaturas de superfície, observadas principalmente nas áreas centrais da cidade. Este aspecto corrobora para o aumento da temperatura (máxima e mínima) e o decréscimo da umidade relativa do ar. Luiz (2012) chama a atenção para os elevados valores de temperatura de superfície em áreas de pastagem e de solo exposto na periferia da cidade. Ambos os autores ressaltam que as menores temperaturas são verificadas nos locais onde a vegetação natural ainda é mantida. Luiz (2012) indica que em áreas alteradas pelo processo de urbanização a temperatura do ar pode atingir até 43°C e a umidade relativa do ar até 8%, no ápice do período seco, contrastando com as áreas em que a vegetação natural foi mantida, quando a temperatura atinge valores de 23°C a 27°C.

Assim, o aumento da temperatura e o decréscimo da umidade relativa do ar apresenta elevada importância no conforto térmico e está diretamente relacionado à forma de ocupação e uso do solo. Os locais com ausência de vegetação, presença de asfalto, concretos, prédios, pastagens e solos expostos, tendem a refletir maior quantidade da radiação solar, intensificando assim o calor sensível, o que gera aquecimento do ar que sobrepõe as superfícies, conseqüentemente, contribuindo para maior aquecimento da temperatura do ar. O aumento da temperatura do ar ocorre em detrimento da diminuição da umidade relativa do ar, contribuindo para diminuição da qualidade do ar, observado por meio do conforto térmico pela população goianiense. Corroborando com essas informações, Paixão (2016) coloca que o mês de outubro indica Índice de Conforto Térmico sempre abaixo do limite de confortável para a cidade de Goiânia.

Nesse sentido Luiz e Nascimento (2006) chamam atenção para a relação entre processo de urbanização e retirada da cobertura vegetal natural, o que decorre na configuração de ilhas de calor, conforme pode ser observado a partir da Figura 3. Ao comparar áreas de parques e áreas mais densamente ocupadas, os autores obtiveram variações da temperatura do ar em até 8°C e da umidade relativa do ar, em até 16%. Por outro lado, Paixão e Luiz (2014),

ao estudar o Conforto Térmico em feiras livres da cidade apontam para situação em que a partir das 9h da manhã, a Feira Hippie de Goiânia, atinge Índice de Conforto Térmico (ICT) chegando ao nível de *estresse ao calor*. Essa situação foi observada praticamente todo o ano, salvo certos períodos da estação do inverno. As autoras ressaltam o fato de que já a partir das 9h da manhã, chegando ao ápice em torno das 13h, há a deflagração do desconforto térmico para os trabalhadores e frequentadores da feira. Essa situação se agrava quando há demora do retorno das chuvas na cidade, geralmente esperada para o final de setembro e para o mês de outubro.

Mapa 4: Espacialização ilhas de calor Goiânia-outubro-2005.



Fonte: Luiz et al (2006); Elaboração Digital, Nascimento (2006)

Mediante o exposto, considerando as características climáticas da cidade de Goiânia, ressaltam-se as colocações de Lombardo (1984), pois afirma que há uma necessidade

crecente em aumentar a quantidade de áreas verdes nos interstícios da mancha urbana, para amenizar a variação de temperatura na cidade. A maior quantidade de vegetação implica na mudança do balanço de energia, devido à necessidade das plantas absorverem a energia incidente em função do processo de transpiração e fotossíntese. Gomes e Amorim (2003) reforçam dizendo que:

A vegetação é, pois, um importante componente regulador da temperatura urbana, pois absorve com muito mais facilidade a radiação solar que é utilizada nos seus processos biológicos: fotossíntese e transpiração. Assim como as áreas mais arborizadas das cidades, àquelas localizadas próximo aos grandes corpos d'água como os reservatórios tendem a apresentar temperaturas mais amenas. (GOMES e AMORIM, 2003, p. 95).

Gartland (2010) acredita que a vegetação modera as ilhas de calor e melhora o conforto térmico por meio do sombreamento, tendo em vista a redução da quantidade de radiação solar transmitida por suas copas, reduzindo as temperaturas de superfície. O sombreamento proporcionado pelas copas das árvores também mantém as pessoas mais refrescadas e confortáveis, reduzindo assim os riscos de insolação.

Diante do exposto, é possível afirmar que o crescimento urbano de Goiânia-Go ocupou as áreas de cobertura vegetal e isso vem contribuindo para o aumento da temperatura de superfície, da temperatura do ar, da diminuição da umidade relativa do ar e como consequência a formação de ilhas de calor e a diminuição do conforto térmico.

Considerações Finais

As ações antropogênicas no sítio urbano de Goiânia para atender as “necessidades” da lógica do mercado vêm gerando alterações na atmosfera urbana a ponto de mudar o tempo meteorológico. As edificações, as superfícies asfálticas, de concreto, a intensa circulação de veículos automotores, entre outros, são responsáveis pelas alterações no comportamento da atmosfera da cidade de Goiânia, pois absorvem e armazenam mais energia solar durante o dia e libera lentamente durante a noite, mantendo assim a temperatura do ar aquecida mesmo durante o período noturno, o que possibilita o aumento de temperatura nos centros urbanos e consequentemente a formação de ilhas de calor.

A cidade de Goiânia apresenta a configuração das ilhas de calor e de frescor justamente pela forma de uso do solo e pela ausência de áreas verdes. Em áreas periféricas onde há presença de vegetação a temperatura é menor e conseqüentemente o conforto térmico maior, o que justifica a implantação e ampliação de parques na cidade de Goiânia, para mitigar os efeitos das ilhas de calor, melhorando assim a qualidade ambiental e o bem-estar da população.

Diante do exposto é importante gerar mecanismos que possam alertar a população e o poder público para a necessidade do planejamento urbano que vise à manutenção e ampliação de áreas verdes na cidade de Goiânia, com o objetivo de mitigar a temperatura e melhorar o conforto térmico. Esse aspecto se respalda principalmente por considerar que Goiânia apresenta forte sazonalidade climática, com dois períodos bem definidos, um seco e o outro chuvoso e que a situação pode ser agravada, principalmente quando há demora do retorno das chuvas no período chuvoso.

Referência

ANDRADE, M. C. de - **A questão do território no Brasil**. 2.ed. São Paulo, HUCITEC, 2004. 135p. (Primeira edição, 1995).

BARTHOLOMEI, C. L. B. – **Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído**. (Tese de doutorado), Universidade Estadual de Campinas – Engenharia Civil. Campinas - São Paulo 2003.

CALAÇA, M. – **Abordagem sobre a territorialização do capital no Cerrado**. Anpege 2011;

_____ - Territorialização do capital: Biotecnologia, biodiversidade e seus impactos no Cerrado. **Ateliê Geográfico**. Goiânia-GO, v. 1, n. 9, fev/2010 p.06-23

_____ - A Expansão do agronegócio em Goiás e a subordinação do campesinato. **Anais VII CBG** 10 a 16 de agosto de 2014 Vitória- ES.

CHAVEIRO, Eguimar Felício e CALAÇA, Manoel – **Por uma abordagem territorial do Cerrado Goiano**. Texto publicado como capítulo do Livro: SAQUET, M. A.; DANSERO, E.; CANDIOTO, L. Z. P. Geografia para a cooperação ao desenvolvimento territorial: experiências brasileiras e italianas. São Paulo: Outras Expressões, 2012. p. 191 – 206. 416p.

GARCÍA, F. F. **Manual de climatologia aplicada: clima, médio ambiente y lanificación**. Madrid: Editorial síntesis S.A. 1985. 285 p.

GARTAND, L. – **Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010

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, pp. 94-106, set. 2003.

FARIA, G.; ZAMBERLAN, C. O.; DIAS, E. P.; CASTAGNA, G. - Expansão da fronteira agrícola: Impacto das Políticas de Desenvolvimento Regional no Centro-Oeste brasileiro. **SOBER- 48º Congresso** 25 a 28 de julho 2010 Campo Grande-MS.

HANSEN, C. - **Saiba o que fazer para amenizar os efeitos do calor no organismo**. 07/02/2014 <http://zh.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/vida/noticia/2014/02/saiba-o-que-fazer-para-amenizar-os-efeitos-do-calor-no-organismo-4411753.html>. Zero Hora, Acesso: 08 nov. 2015.

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.
www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=520870. Dia 22/01/2016

INOCÊNCIO, M. E. e CALAÇA M. – Estado e território no Brasil: Reflexões a partir da agricultura no Cerrado. **Revista Ideas**. 2010, v.4, n° 2 p. 271-306.

LUIZ, G. C.; NASCIMENTO, D. T. F.; QUEIROZ, B.A.; SILVA, T. A; CARVALHO, A.P.S. Levantamento do comportamento da temperatura e umidade relativa do ar: uma experiência didática-pedagógica no ensino da climatologia-Goiânia-Go/2005. **Anais de VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**. Rondonópolis-MT. 20 de agosto, 2006, Fundação Universidade Federal do Mato Grosso, CD Roo 2006.

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. 2012, 271 p. Tese (Doutorado em Geotecnia), Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

_____ - Levantamento do comportamento da mínima e máxima temperatura do ar em Goiânia-GO, 2000-2006. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA**. 12, Natal, jun. 2007. Anais do XII SGBFA, Natal, UFRN.

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

MENDOÇA, F.; MONTEIRO, C. A. de F. – **Clima e planejamento urbano em Londrina – proposição metodológica e de intervenção urbana a partir do estudo do campo termohigrométrico**. São Paulo: Editora Contexto, 2009, p.93-120.

MONTEIRO, C. F. A. - **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976 (Série Teses e Monografias, n. 25).

_____ - **Teoria e clima urbano – um projeto e seus Caminhos**. In. MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco – **Clima Urbano**. São Paulo: Editora Contexto, 2009, p. 20 -120.

_____ - Notas para o estudo do clima do Centro-Oeste Brasileiro. **Revista Brasileira**. V. 13 n.1. Jan-Mar. 1951, p. 3-46.

_____ - Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.9, 1º sem./1990, p.61-79.

MOYSÉS, A. - **Goiânia: Metrópole não Planejada**. Goiânia. Ed. UCG, 2004. 420 p.

_____ ; OLIVEIRA, I. J. de. Análise da evolução do fenômeno de ilhas de calor no município de Goiânia/GO (1986-2010). **Boletim Goiano de Geografia**. v.31, n.2, p.113-127, jul./dez.2011.

_____ - **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)**. Departamento de Geografia UFG. Goiânia-Go (2011)

_____ - OLIVEIRA, I. J. – Mapeamento do processo histórico de expansão urbana do município de Goiânia-GO. **Geographia (UFF)**, v. 17, p. 141- 167, 2015

OLIVEIRA, M. da M. B. - **O padrão territorial de Goiânia: Um olhar sobre o processo de formação de sua estrutura urbana**. Arqutextos, São Paulo, ano 06, n. 065.07, Vitruvius, out. 2005 <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqutextos/06.065/419>>. 04/02/2016

PAIXÃO, K. C. S. da LUÍZ, G. C. – Análise do Conforto Térmico em Duas Feiras Livres na Cidade de Goiânia-GO. **XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**. Curitiba 2014.

RIBEIRO, M. E. J. – **Goiânia: os planos, a cidade e o sistema de árvores verdes**. Goiânia: Editora UCG, 2004. 160 p.

RIBEIRO, M. E. J. - **Infraestrutura verde: uma estratégia de conexão entre pessoas e lugares**. Por um planejamento urbano ecológico para Goiânia [online]. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2010. Tese de Doutorado em Paisagem e Ambiente. [acesso 2016-01-12]. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-31052010-150556/>>.

RODRIGUES, J. M. – **Dinâmica Populacional de Goiânia: O Crescimento das regiões da década de 1999 – 2010**. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepein/Acessado/2016>>

RUAS, A. C. **Sistematização da avaliação de conforto térmico em ambientes edificados e sua aplicação num software**. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

Sobre as autoras

Keyla Vaz Silva

Discente (nível mestrado) no Programa de Pós-Graduação no Instituto de Estudos Socioambientais (IESA/UFG).

Gislaine Cristina Luiz

Professora Adjunta no Instituto de Estudos Socioambientais. Docente no Programa de Pós-Graduação no Instituto de Estudos Socioambientais (IESA/UFG).

Hérika Silva Vasques

Discente (nível mestrado) no Programa de Pós-Graduação no Instituto de Estudos Socioambientais (IESA/UFG).

Artigo Recebido em Outubro de 2016.
Artigo aceito para publicação em Dezembro de 2016.